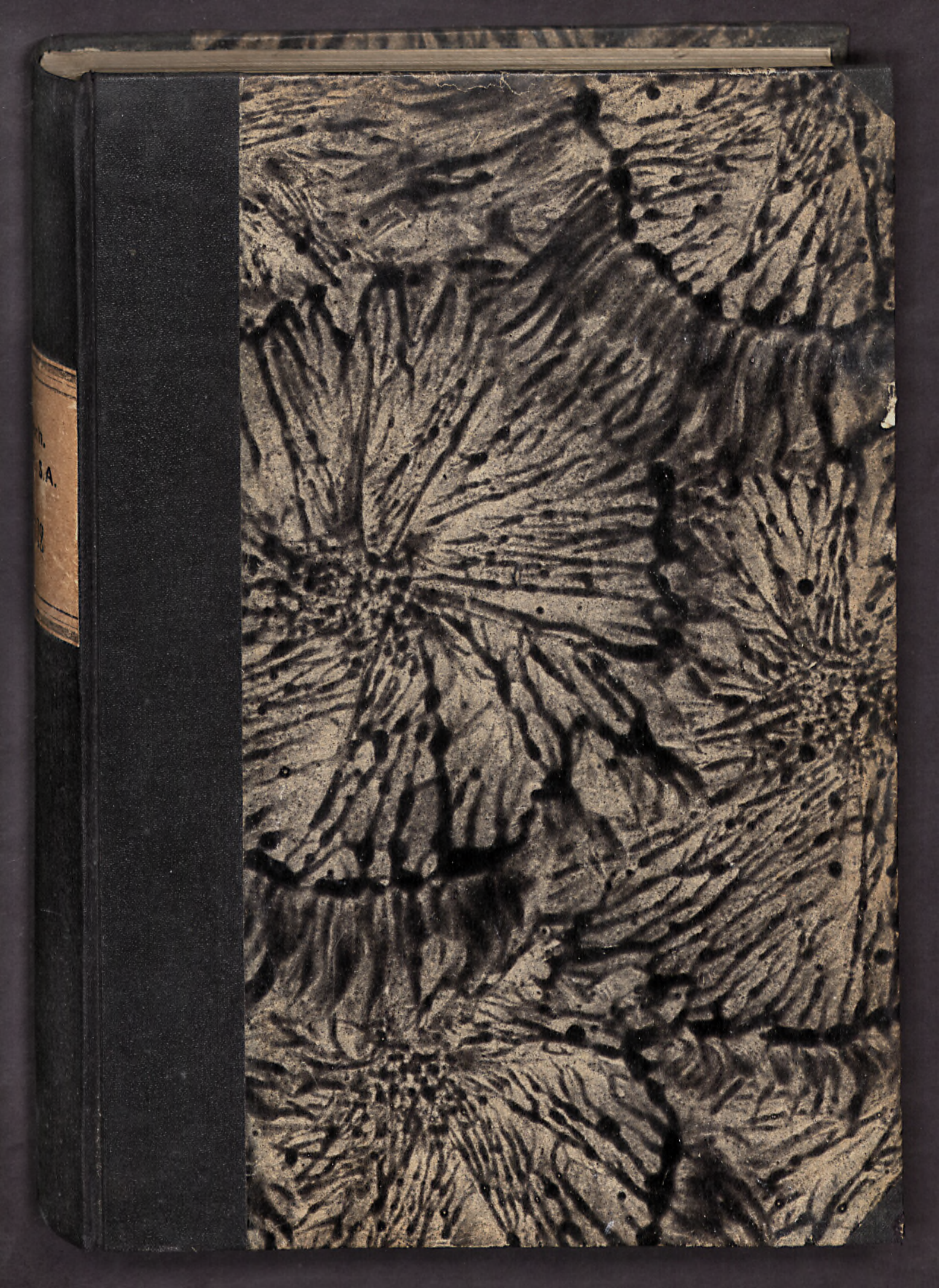
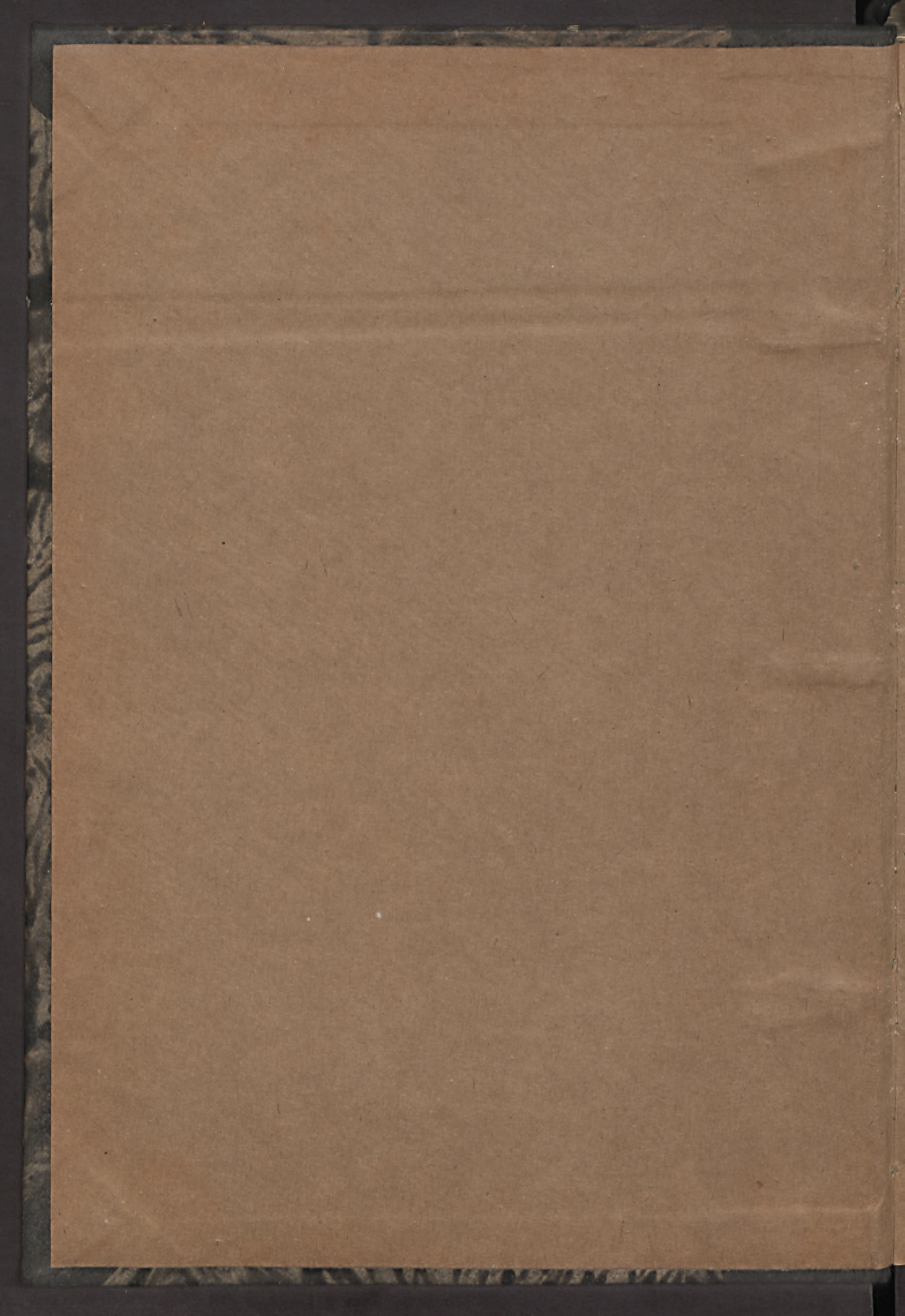
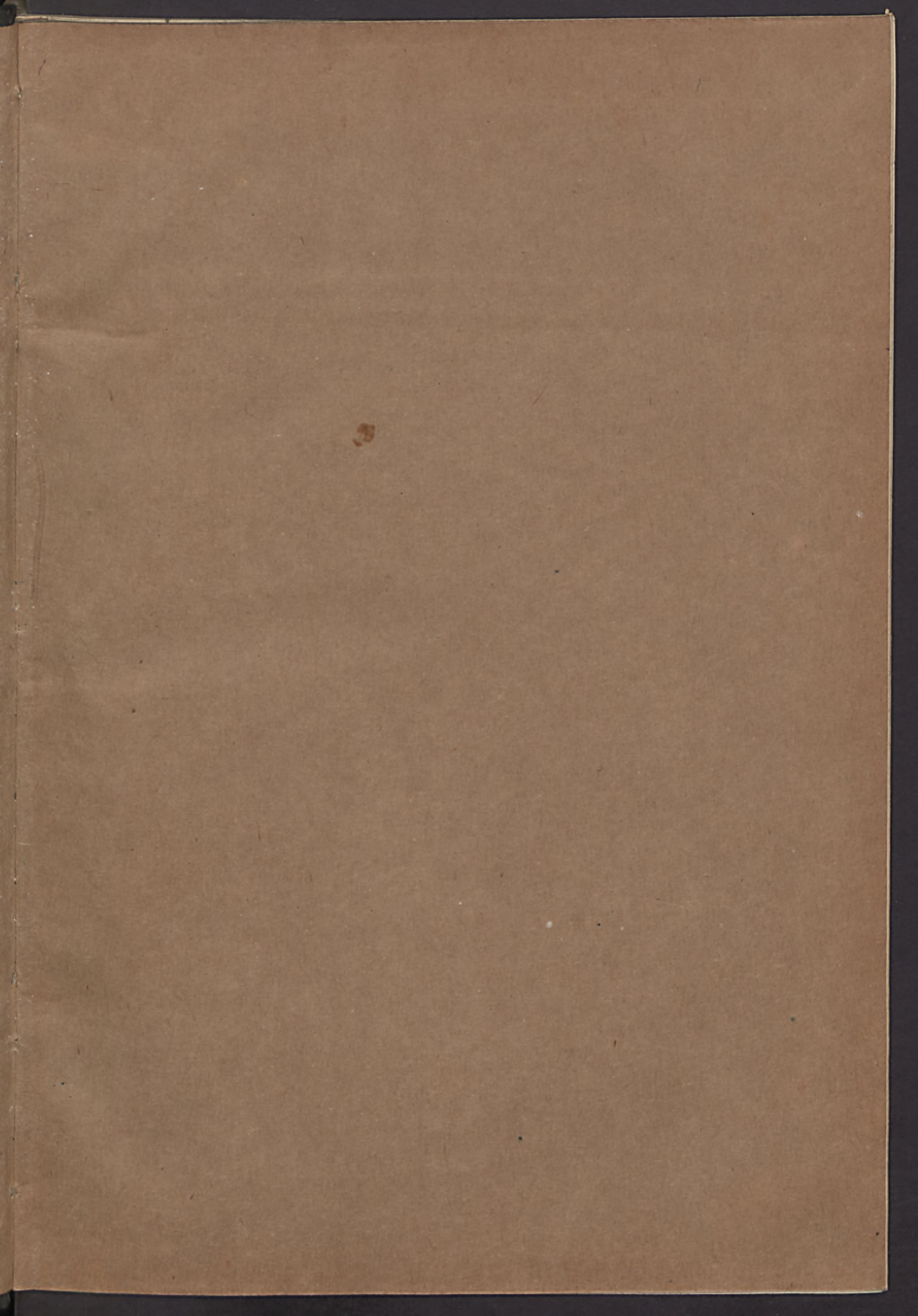
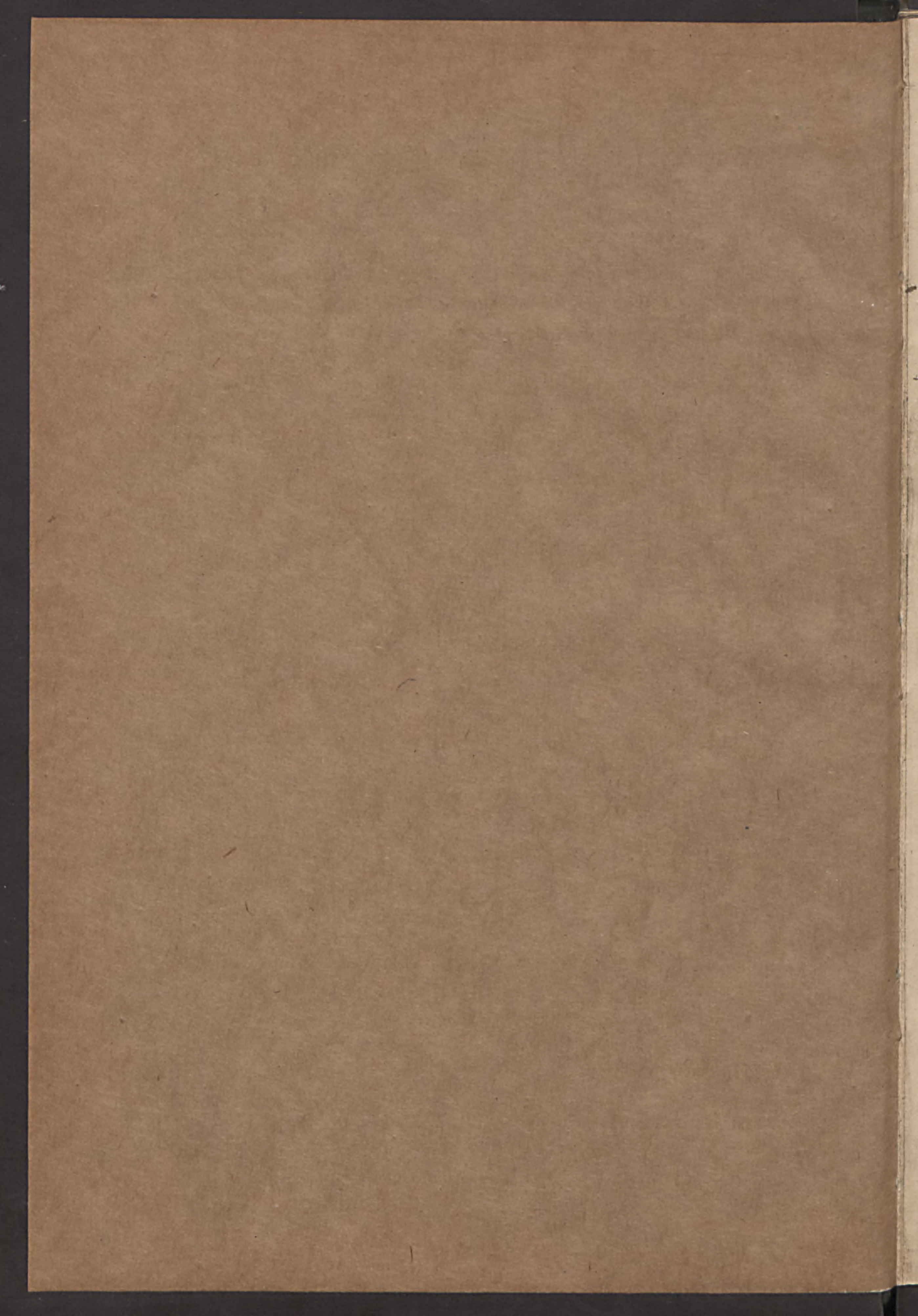


Verh.
Geol. S.A.

1912







1912.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT





Jahrgang 1912.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).





Wien, 1912.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15010



N° 1. 1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 23. Jänner 1912.

Jahresbericht für 1911.

Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Sehr geehrte Herren!

Indem ich meinen diesmaligen Bericht mit den die Anstalt betreffenden Personalangelegenheiten beginne, habe ich vor allem des Wechsels zu gedenken, der sich gegen Ende des Jahres 1911 in unserer obersten Leitung vollzogen hat. Durch Allerhöchste Entschließung vom 3. November 1911 ist Seine Exzellenz Graf Stürgkh zum Ministerpräsidenten ernannt worden und an seine Stelle als Minister für Kultus und Unterricht ist Exzellenz Ritter v. Hussarek getreten. Das spezielle Referat über unsere Agenden blieb jedoch in den Händen Seiner Exzellenz des Herrn Sektionschefs Ćwikliński und des Herrn Ministerialrats v. Pollak.

Aus dem Verbande der Anstalt selbst ist der bisherige Vorstand unseres chemischen Laboratoriums Herr Regierungsrat Konrad von John geschieden, welcher mit dem 1. Dezember 1911 auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt wurde. Herr von John trat bei uns 1874 als Assistent ein und wurde 1881 zum Vorstand des Laboratoriums ernannt, hat also 30 Jahre in dieser Stellung zugebracht und im ganzen 37 Jahre, das ist zwei Jahre über die zur vollen Pension berechtigende Dienstzeit bei uns gearbeitet. Da jedoch in Rücksicht auf die seinerzeitigen Normen seine Assistentenzeit für seine Pensionsbezüge nicht einrechenbar erschien, hat Seine Majestät nach Einsichtnahme in den Sachverhalt, mit Entschließung vom 23. November v. J. eine entsprechende Erhöhung des betreffenden Ruhegenusses verfügt und ich glaube diesen Beweis Allerhöchster Gnade hier mit besonderer Freude hervorheben zu sollen.

Wir haben unserseits dem Herrn Regierungsrat für seine langjährige ersprießliche Tätigkeit und seine während dieser Zeit stets bewiesene pflichttreue Gesinnung zu danken und wünschen ihm aufrichtigst, daß seine in den letzten Jahren angegriffene Gesundheit sich jetzt, wo er sich mehr Schonung wird gönnen dürfen, wesentlich bessern möge. Nur

ungern sehe ich den alten, bewährten Kollegen aus unserem Kreise austreten und hoffe, daß derselbe eine gute Erinnerung an uns bewahren wird.

Die gleiche Hoffnung hege ich auch bezüglich des Herrn Prof. Dr. Kossmat, der uns verließ, um mit Beginn des Wintersemesters an der Lehrkanzel für Geologie und Mineralogie der technischen Hochschule in Graz der an ihn dorthin ergangenen Berufung Folge zu leisten. Wir verlieren an ihm eine ausgezeichnete Kraft und einen mit den verschiedensten Gebieten unseres Faches wohlvertrauten, wie zugleich einen sehr liebenswürdigen Arbeitsgenossen, dem wir für seinen neuen Wirkungskreis die besten Erfolge wünschen.

Ein weiterer Verlust wurde für uns durch einen Todesfall herbeigeführt. Am 24. August v. J. starb unser langjähriger Laborant Franz Kalunder in seinem 79. Lebensjahre. Derselbe hatte bis etliche Monate vor seinem Ableben seinen Dienst in unserem chemischen Laboratorium mit Gewissenhaftigkeit und Treue versehen und wir müssen ihm das Zeugnis geben, daß er sich zu einer in seiner Art nicht leicht zu ersetzenden Hilfskraft ausgebildet hatte.

In die durch den Abgang Prof. Kossmats frei gewordene Stelle eines Adjunkten ist vom 1. Dezember 1911 ab Herr Dr. Wilhelm Petrascheck eingerückt. Die sonst nötig gewordenen Besetzungen wie sie namentlich durch den Abgang des Herrn v. John direkt oder indirekt veranlaßt erscheinen, werden für einen späteren Zeitpunkt erwartet. Inzwischen ist die Zahl unserer Volontäre mit eingeholter Erlaubnis des Ministeriums durch die Zulassung des Herrn Dr. Spitz vermehrt worden.

Im Sinne eines die Beamten unserer wissenschaftlichen Staatsbibliotheken ganz allgemein betreffenden Erlasses wird fortan Herrn kais. Rat Dr. Matosch in seiner dienstlichen Stellung die Bezeichnung Oberbibliothekar zukommen.

Mit der Gültigkeit vom 1. Juli 1911 wurde der Adjunkt Dr. Hinterlechner ad personam in die VIII. Rangsklasse befördert und ebenfalls mit der Gültigkeit vom 1. Juli 1911 an wurden die Praktikanten Dr H. Beck und Dr. H. Vetters ad personam zu Assistenten ernannt. Es war mir lieb, die Lage einiger unserer jüngeren Mitglieder durch diese Beförderungen verbessert zu sehen. Durch eine dankenswerte Beförderung wurde auch die Stellung unserer bisherigen Kanzleigehilfin Fräulein Girardi günstiger gestaltet, da die Genannte am Schluß des Jahres zur Kanzleioffiziantin ernannt wurde.

Mit lebhafter Freude gedenke ich ferner der Allerhöchsten Auszeichnung, welche Herrn Chefgeologen Friedrich Teller durch die Verleihung des Offizierskreuzes des Franz-Josefs-Ordens zuteil geworden ist. Wir dürfen darin wohl eine Würdigung der besonderen Verdienste erblicken, die sich Dr. Teller durch seine unermüdliche und jedenfalls seine gewöhnlichen Verpflichtungen übersteigende Arbeitsleistung bei der Redaktion unseres Kartenwerkes erworben hat. Ferner muß ich hier noch eines anderen Zeichens Allerhöchster Gnade Erwähnung tun, insofern die Verleihung des silbernen Verdienstkreuzes an den Amtsdiener Johann Ulbing hervorzuheben ist als ein Beweis, daß die emsige und stets pflichteifrige Tätigkeit des Genannten einer besonderen Anerkennung wert gefunden wurde.

Herr Dr. Götzinger, der zwar noch nicht dem Verbande der Anstalt angehört, der jedoch schon seit etlichen Jahren sich eifrig als Volontär an unseren Arbeiten beteiligt, so daß sein Name in diesen Berichten schon öfter genannt werden durfte, wurde durch kaiserliche Entschließung ermächtigt, das Ritterkreuz des italienischen St. Mauritius- und Lazarus-Ordens anzunehmen und zu tragen. Es hängt die betreffende Verleihung mit dem Verdienst zusammen, welches sich der Genannte um die in letzter Zeit lebhaft betriebene und teilweise auch durch eine italienisch-österreichische Kooperation geförderte Adriaforschung erworben hat.

Im Anschluß an die Erwähnung dieser Auszeichnungen möchte ich mich hier auch noch dankbar der mir persönlich zuteil gewordenen Ehre erinnern, welche mir durch die am 18. Juli v. J. erfolgte Wahl zum korrespondierenden Mitgliede in der mathematisch-physikalischen Klasse der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen erwiesen worden ist.

Bezüglich anderer uns betreffender persönlicher Angelegenheiten will ich zunächst hervorheben, daß Herr Dr. Vetters im Berichtsjahre das Erdbebenreferat für Niederösterreich übernommen hat, mit welchem er von der Erdbebenkommission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften und von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik betraut wurde. Ferner ist zu berichten, daß Herr Bergrat Dr. Dreger mit dem Beginn des jetzigen Wintersemesters an der hiesigen Hochschule für Bodenkultur die Abhaltung der daselbst seit einiger Zeit neben dem normalen Kolleg notwendig gewordenen Parallelvorlesungen in Mineralogie und Geologie übernommen hat, welche vor ihm Herr Professor Kossmat besorgte.

Dagegen sind mir die Funktionen eines Prüfungskommissärs, welche ich durch 23 Jahre an derselben Hochschule für die ersten Staatsprüfungen der dortigen Land- und Forstwirte, sowie der Kulturtechniker ausübte, auf meine Bitte nicht mehr amtlich übertragen worden, so daß in diesem Augenblick von unseren Mitgliedern nur mehr Herr Chefgeologe Teller mit den betreffenden Prüfungen zu tun hat. Es ist mir indessen ein Bedürfnis, den geehrten Herren Professoren an genannter Hochschule, welche mir während des erwähnten langen Zeitraumes bei den jeweiligen Gelegenheiten für meine Intervention stets das freundlichste Entgegenkommen gezeigt haben, für diese ihre Freundlichkeit an dieser Stelle den besten Dank zu sagen.

An besonderen Veranstaltungen uns direkt durch eine eigene Vertretung zu beteiligen war uns diesmal nicht möglich. Dem Verein für Naturkunde in Kassel, der am 23. April das Jubiläum seines 75jährigen Bestehens feierte, sendeten wir jedoch von hier aus die besten Glückwünsche und mit aufrichtiger Sympathie nahmen wir Kenntnis von dem im Oktober stattgehabten 100jährigen Jubiläum der Naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz.

Mit besonderer Befriedigung haben wir dem Wunsche eines Komitees entsprochen, das sich in Bologna gebildet hatte, um eine Ehrung für den Senator Professor Capellini zu veranstalten, der am 12. Juni die Feier seiner 50jährigen Wirksamkeit als Universitätslehrer beging. Wir haben durch jenes Komitee dem Jubilar, der

sich bekanntlich auch um die grundlegenden Veranstaltungen der internationalen Geologenkongresse sehr verdient gemacht hat, eine Glückwunschadresse zugehen lassen, in der wir unseren freundschaftlichen Gesinnungen für diesen allgemein beliebten Fachkollegen Ausdruck gaben. Ferner haben wir nicht unterlassen, Herrn Geheimrat H. Credner in Leipzig zu der Feier seines 70. Geburtstages am 1. Oktober auf das wärmste zu begrüßen. Eine zu Ehren des Jubilars durch Beiträge von Freunden und Verehrern entstandene Stiftung wird von der Deutschen Geologischen Gesellschaft verwaltet werden.

Unter den persönlichen Jubiläen des verflossenen Jahres durfte übrigens der am 20. August stattgehabte 80. Geburtstag von Eduard Suess vor allem unserer Anteilnahme gewiß sein. Da der Altmeister der österreichischen Geologen den genannten Tag in der Abgeschiedenheit seines ungarischen Landaufenthaltes zubrachte, so mußten wir uns auch hier begnügen, durch eine entsprechend ausgestattete Zuschrift unsere Beglückwünschung zum Ausdruck zu bringen. Den Wortlaut dieser Zuschrift und die hochbedeutsame Antwort des Meisters findet man in der Nummer 11 unserer vorjährigen Verhandlungen [1]).

Hocherfreut sind wir, daß alle drei hier zuletzt genannten Jubilare in voller Geistesfrische und auch in einer entsprechenden Rüstigkeit die erwähnten Gedenktage verbracht haben, so daß wir von ihnen je nach ihrer Individualität noch manche Anregung für unser Fach erwarten dürfen.

Um jetzt zu einem anderen Kapitel meines Berichtes überzugehen, muß ich, wie alljährlich, vor der Darstellung unserer Aufnahmstätigkeit der traurigen Pflicht genügen, die Verluste aufzuzählen, welche durch Todesfälle während des Berichtsjahres in den Reihen unserer Fachgenossen, Freunde und Korrespondenten oder unter den sonst mit uns in Beziehung stehenden Kreisen zu beklagen sind. Der erste Name des zu gebenden Verzeichnisses ist ein Nachtrag zu der Liste des Vorjahres, während ich anderseits einiger der anfangs Jänner 1911 gestorbenen Persönlichkeiten schon in meinem vorjährigen Berichte gedacht und das Ableben unseres Laboranten Kalunder bereits am Eingang meiner heutigen Darlegung erwähnt habe. Danach ergibt sich die folgende Liste:

Franz Freiherr La Motte von Frintropp, k. k. Major des Ruhestandes, † 31. Mai 1910 in Innsbruck im 75. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1866.

Anton Rücker, k. k. Oberbergrat, Zentraldirektor a. D., † 9. Jänner in Wien im Alter von 77 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1863.

Dr. Gustav von Hayek, k. k. Regierungsrat und Professor i. R., † 11. Jänner in Wien im Alter von 74 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1864.

---

[1]) Siehe auch die Druckfehlerberichtigung in Verhandl. Nr. 12, pag. 281.

Gregor Bucchich, k. k. Telegraphenamtsleiter i. R., Ehrendoktor der Grazer Universität, † 11. Jänner auf der Insel Lesina, Dalmatien, im Alter von 82 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1861[1]).

Madame Daniel Oehlert, Vizepräsidentin der Soc. géol. de France, † 22. Februar in Paris in ihrem 56. Lebensjahre.

Gregoriu Stefanescu, Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität in Bukarest, † 6. März. Ein alter Freund, dessen Bekanntschaft ich zuerst 1881 auf dem Kongreß in Bologna machte und der seitdem fast bei allen internationalen Zusammenkünften der Geologen zu finden war.

Josef Lahusen, Professor am Kreis-Berginstitut in St. Petersburg, † 8. März im Alter von 66 Jahren.

Georges Fabre, Geograph und Geologe, Mitarbeiter des „Service de la Carte Géologique de France", † 21. März in Nimes.

Dr. Friedrich Blaschke, Assistent am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien, † 26. März. Verunglückt bei einer Skitour in den Rottenmanner Tauern.

Dr. Samuel Franklin Emmons, Geologe der U. S. Geological Survey, † 28. März in Washington einen Tag vor Vollendung seines 70. Lebensjahres. War einer der verdienstvollsten und tüchtigsten Mitglieder unseres nordamerikanischen Schwesterinstituts, dem mancher unter uns auch persönlich eine freundliche Erinnerung bewahren wird. Er war auf verschiedenen internationalen Geologenkongressen, unter anderen auch hier in Wien als emsiges Mitglied zu sehen und hatte sich ganz besondere Verdienste als Generalsekretär des 1891 in Washington stattgehabten Kongresses erworben, wo er zum erstenmale Exkursionen in großem Stile organisierte, wie sie seitdem auf allen weiteren Geologenkongressen die Regel wurden.

Edouard Dupont, em. Direktor des Musée d'histoire naturelle de l'État in Brüssel, † 31. März, 70 Jahre alt, in Cannes.

T. R. Jones, em. Professor der Geologie am Staff College in Sandhurst, † Mitte April in Chesham im Alter von 91 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1860.

Samuel Calvin, Professor der Geologie an der State University zu Jowa, † 17. April im Alter von 71 Jahren.

Dr. Samuel H. Scudder, Entomolog und Bibliograph, † 17. Mai in Cambridge, Mass., im Alter von 74 Jahren.

Herbert Nevil Story-Maskelyne, em. Professor der Mineralogie an der Universität Oxford, † 20. Mai in Swindon, Wilts., im 88. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1865.

Leopold Ottokar Walcher Ritter von Molthein, k. u. k. Generalkonsul und Ministerialrat i. P., † 21. Mai. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1875.

---

[1]) Siehe den Nachruf von Dr. F. v. Kerner in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 2, pag. 47—48.

Ingenieur Josef Hainisch, k. k. Regierungsrat, † 28. Mai in Triest. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1881.

Konstantin Alimanestiano, Chef des Minendepartements des Domänenministeriums in Bukarest, † am 31. Mai im 45. Lebensjahre. War ein in den verschiedensten Richtungen in der Politik, im Bankwesen, in der Agrikultur und im Bergwesen tätiger Mann, der vor allem auch auf die Entwicklung der Petroleumindustrie Rumäniens Einfluß genommen hat und der unter anderem auch bei der Organisation des 1907 in Bukarest stattgehabten Petroleumkongresses eine wichtige Rolle spielte.

Alexander Kalecsinszky, Chefchemiker des kgl. ungar. geol. Instituts, † 1. Juni im Alter von 54 Jahren.

Dr. Viktor Uhlig, Professor der Geologie an der Universität Wien, † 4. Juni in Karlsbad im Alter von 54 Jahren.

Mit ihm ist eine eigenartige Persönlichkeit aus dem Kreise der Wiener Geologen geschieden, deren Tätigkeit in ihren Zusammenhängen zu schildern für den Historiker unserer Wissenschaft eine Aufgabe von besonderem Interesse sein würde. Nicht allein das reiche Wissen sowie die große Arbeitskraft des Verstorbenen neben seiner besonderen Begabung für das Lehrfach, auch sein rastloses Vorwärtsdrängen und die impulsive Art bei der Vertretung seiner jeweiligen Ansichten würden unter eingehender Berücksichtigung der in Betracht kommenden Literatur und aller für die betreffenden Bestrebungen wichtigen psychologischen Momente von jenem Historiker zu beleuchten sein.

Der Nachruf auf Uhlig, den wir bald nach dessen Tode in unsere Verhandlungen aufgenommen haben[1]), erhebt schon seiner Kürze wegen nicht den Anspruch, der Entwurf eines solchen historischen Bildes zu sein, aber er gibt die Stimmung wieder, welche speziell ein jüngerer Freund des Verstorbenen angesichts des Abganges eines mitten aus seinem Schaffen abgerufenen und mit eifrigstem Ehrgeiz nach persönlicher Geltung ringenden Mannes empfand, dem bei der Verfolgung seiner Pläne so plötzlich ein Ziel gesetzt wurde.

Der Verblichene war als Volontär unser Korrespondent bereits seit 1881 und aktives Mitglied unserer Anstalt während der Jahre 1883 bis 1891. Gleichviel wie er selbst die Bedeutung dieses Umstandes für seine Laufbahn eingeschätzt haben mag, so ist doch zweifellos und auch schon von anderer Seite anerkannt worden, daß die Tätigkeit, die er als unser Aufnahmsgeologe in verschiedenen Teilen des Karpathenzuges auszuüben in den Stand gesetzt wurde, für seinen Werdegang von einiger Wichtigkeit gewesen ist. Es mag gestattet sein, dies hervorzuheben.

Prof. Dr. Richard Klebs, Landesgeologe a. D., † 19. Juni in Königsberg in Preußen. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1880.

---

[1]) Siehe den von Dr. O. Ampferer verfaßten Nachruf in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 9, pag. 209—212.

Prof. A. E. Törnebohm, † im Juni in Strengnäs in Schweden im Alter von 72 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1863.

General Georges Manu, ehemaliger rumänischer Ministerpräsident, Vizepräsident der rumänischen geographischen Gesellschaft und einer ihrer Gründer, † im Juni in Bukarest im Alter von 78 Jahren. Ein um die Entwicklung des wissenschaftlichen Lebens in seinem Vaterlande sehr verdienter Mann.

Dr. Karl Schwippel, k. k. Schulrat und Gymnasialdirektor i. R., † 19. Juli in Wien im 91. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1865[1]). An seinem 90. Geburtstage, am 4. Juni, hatten wir ihm durch die Erneuerung seines Korrespondentendiploms noch eine Aufmerksamkeit zu erweisen Gelegenheit gehabt.

Prof. Dr. Niels Viggo Ussing, verdienter dänischer Geologe, † 23. Juli in Kopenhagen im 47. Lebensjahre.

Dr. Florentino Ameghino, Direktor des Museo Nacional in Buenos Aires, † 6. August in Buenos Aires.

Karl Ritter von Ernst, k. k. Hofrat und Kommerzialrat, † 27. August in Preßburg. Derselbe war vor seinem Übertritt in den Ruhestand Direktor des k. k. Bergwerksprodukten-Verschleißamtes. Durch eine Reihe von Jahren hat er sich auch als Redakteur der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen besondere Verdienste erworben. In unseren Sitzungen war er bis vor wenigen Jahren ein häufig und gern gesehener Gast.

Dr. Eugen Hussak, Staatsgeologe der Republik Brasilien, † 6. September zu Caldas im Staate Minas Geraes, im 56. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1876. War ein geborener Steiermärker und hat vor seinem Abgang nach Brasilien an unseren Arbeiten als Volontär teilgenommen.

Prof. Auguste Michel-Lévy, Direktor d. Serv. de la Carte Géol. de France, † Ende September in Paris im Alter von 67 Jahren.

Professor Paul Richter, Phytopaläontolog. † 9. Oktober in Quedlinburg, 57 Jahre alt.

Ingenieur Giorgio Spezia, Professor der Mineralogie an der Universität Turin, † 10. November in Turin.

Dr. Josef Ritter Lorenz von Liburnau, Sektionschef des k. k. Ackerbauministeriums i. R., † 13. November in Wien im Alter von 86 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1859[2]).

Ich konnte hier natürlich nur die Todesfälle aufzählen, die direkt oder indirekt zu unserer Kenntnis gelangt sind. Die Liste ist deshalb vielleicht nicht ganz vollständig, aber leider trotzdem lang genug. Wir wollen nach altem Brauch das Andenken der Toten durch Erheben von den Sitzen ehren.

---

[1]) Siehe den von M. Vacek verfaßten Nachruf in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 11, pag. 251—252.

[2]) Siehe den von mir selbst verfaßten Nachruf in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 15, pag. 335—338.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Die Einteilung unserer Aufnahmskräfte in V Sektionen wurde auch diesmal in üblicher Weise beibehalten. Da wir jedoch mit einer Neuaufnahme der Bukowina begonnen haben und dorthin zunächst nur einer unserer Herren, Dr. Vetters, entsendet werden konnte, so empfahl es sich, den Genannten für die Zeit seines Aufenthaltes in jenem von den übrigen Arbeitsgebieten weitab gelegenen Kronlande nicht einer bestimmten Sektionsleitung, sondern der Direktion direkt unterzustellen. Die Darstellung der Aufnahmstätigkeit wird wieder auf Grund der von den einzelnen Geologen gelieferten Berichte gegeben. Als externe Mitarbeiter fungierten Bergrat F. Bartonec, die Volontäre Dr. Till und Dr. Götzinger sowie das Fräulein Dr. Gerhart.

Die I. Sektion stand unter der Leitung des Chefgeologen Rosiwal. Ihr gehörten noch die Herren Dr. Beck, Dr. Hinterlechner, Dr. Petrascheck und Dr. Schubert (letztere drei allerdings nur für einen Teil ihrer Aufnahmszeit) an. Die oben genannten externen Mitarbeiter Götzinger und Gerhart waren dieser Sektion ebenfalls angeschlossen.

Chefgeologe Prof. August Rosiwal arbeitete an der Neuaufnahme des Blattes Marienbad und Tachau (Zone 6, Kol. VII) weiter. Die Untersuchungen erstreckten sich in diesem Jahre hauptsächlich auf das Depressionsgebiet zwischen dem Tepler Hochland und dem Böhmerwald und entlang der Ränder des großen Granitkernes von Kuttenplan—Tachau—Haid, dessen Diluvialbedeckungen im Detail kartiert wurden. Die westlichen Kontaktränder dieses Granits stimmen auf der Böhmerwaldseite bei Dürrmaul, Oberdorf, Hinterkotten, Heiligenkreuz bis Tachau mit jenen bei Marienbad und Kuttenplan überein: Glimmergneise, Glimmerschiefer, Fleckschiefer und Hornfelse begleiten sie.

Die Kartierung der Umgebung der Stadt Tachau lieferte sowohl im Norden wie im Süden des Miesatales ein von der alten Aufnahme beträchtlich differierendes Kartenbild, indem das Hauptstreichen vielfach in NO bis O verläuft, so namentlich in der Gegend bei Heiligenkreuz, Frauenreith und Mauthdorf sowie südlich von der in der alten Karte verzeichneten „Granitinsel" der Höhen zwischen Tachau und Schönbrunn. Diese stellt ein von den Graniten des Kaiserwaldes und der vorerwähnten Depression ganz verschiedenes Gestein dar, das mit den körnig-flaserigen Kernen der ostböhmischen roten und weißen, zweiglimmerigen Granitgneise identisch ist.

Dr. Karl Hinterlechner unternahm zuerst einige Revisionstouren in dem Bereiche des nun druckreifen Spezialkartenblattes Iglau (Zone 8, Kol. XIII).

Hierauf arbeitete der Genannte etwas über einen Monat im Bereiche des Kartenblattes Kuttenberg und Kohljanovitz (Zone 6, Kol. XII), wo er die südwestliche Sektion zum größten Teil fertigbrachte. Die Verhältnisse erheischten es übrigens, auch die Grenzpartien der beiden Nachbarblätter: im Westen (Königsaal—Beneschau,

Zone 6, Kol. XI) und Süden (Ledeč—Wlaschim, Zone 7, Kol. XII) zum Teil in Angriff zu nehmen.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen hatte man es im Blatte Kuttenberg—Kohljanovitz mit der westlichen Fortsetzung von bereits im Vorjahre sichergestellten Vorkommen zu tun, wie da sind: Granite, graue Gneise, Gneisglimmerschiefer, Amphibolite, Kalke und Kalksilikatgesteine. Besonders sei nur auf die große Zahl von Graphithorizonten hingewiesen, die im westlichen Teile des sogenannten Zručer Bogens vom südlichen Blattrande kommend bis an den Granit westlich von Divišov herantreten. Abweichend von der alten Karte, die in dieser Gegend überhaupt den Graphit noch nicht gesondert verzeichnet, wird die Neuaufnahme bestimmt 16, wahrscheinlich aber über 20 Graphithorizonte aufweisen, zwischen denen die eingangs genannten Gesteine, dann aber auch noch Quarzkonglomerate und quarzitische Felsarten auftreten. Diese Graphite repräsentieren ein Verbindungsglied des Budweis—Taborer Graphithorizonts mit jenem, der aus dem sogenannten Eisengebirge über Chotěboř und Iglau gegen Süden streicht und bei Artstetten in den Bereich des Donautales gelangt (cf. Dr. Hinterlechners Bericht in der IV. Sektion und seine Angaben in den „Verhandlungen" 1911, pag. 365 ff.)

Bei Divišov liegt an der Grenze zwischen dem Granit und dem grauen Gneis eine nordsüdlich gestreckte Partie Rotliegendes.

Verschiedene Anzeichen sprechen schließlich dafür, daß von Rattaj über Sternberg a. d. Saz und Divišov eine Störungszone verläuft.

Im Verbande der Nordwestsektion setzte Sektionsgeologe Dr. Schubert im August und September die Aufnahme des Blattes Ung.-Hradisch fort, und zwar wurde besonders die nähere und weitere Umgebung von Groß-Orzechau aufgenommen, auch der östliche Marchrand bei Napajedl eingehend begangen.

Auch in diesem Gebiete konnten an mehreren Orten in den dieses Gebiet zum größten Teil aufbauenden Flyschgebilden Nummuliten und Orbitoiden (Orthophragminen) aufgefunden werden, und zwar durchweg in Sandsteinen von einer gewissen Korngröße, während sie den Flyschmergeln und feinkörnigen „Hieroglyphensandsteinen" ebenso zu fehlen scheinen wie den grobklastischen Konglomeraten. Von neuen Fundpunkten können angeführt werden: Napajedl (am rechten Marchufer), Komarau, Brzezoluse, Nedachlebitz, Swarau, Groß-Orzechau, Aujezd—Hrzivny und im Walde zwischen Pradlisko und Brzezuwek. Diese letztere Lokalität ist die reichhaltigste und stellt mit ihren relativ großen, gekörnelten Nummuliten offenbar einen jüngeren (mitteleocänen) Horizont dar als die Nummulitenlokalitäten von Tjeschau—Ung.-Brod.

Erwähnenswert scheint ferner noch, daß die Flyschgebilde in der südlichen Hälfte des Kartenblattes überwiegend in mergeliger, in der nördlichen Hälfte überwiegend in sandiger Fazies ausgebildet sind.

Die im Vorjahre am rechten Marchufer konstatierten Neogenschichten konnten heuer auch am linken Ufer der March zwischen Topolna—Komarau und Brzezoluse in beträchtlicher Ausdehnung beobachtet werden.

Sektionsgeologe Dr. Heinrich Beck hatte die Aufnahmen in den Kartenblättern Wall.-Meseritsch (Zone 8, Kol. XVIII) und Kremsier—Prerau (Zone 8, Kol. XVII) weiterzuführen. Vorerst hat der Genannte jedoch eine größere Reihe von Revisionstouren in dem bereits vor zwei Jahren als abgeschlossen geltenden karpathischen Anteil des Kartenblattes Neutitschein (Zone 7, Kol. XVIII) vorgenommen, da mehrere Fossilfunde in gewissen Schichten, die bisher dem Alttertiär zugerechnet wurden, ein neuerliches Studium verschiedener Teile des Karpathen-Nordrandes, nötig machten. So konnte er, im Gegensatz zu seiner früheren Ansicht, westlich und nördlich von Neutitschein sowie in dem Hügelgebiete bei Freiberg das Auftreten neokomer Gesteine konstatieren und den Entwurf der geologischen Karte, der für eine der nächsten Kartenlieferungen vorbereitet wird, dahin richtigstellen. Wir wollen annehmen, daß dadurch die Arbeit in jenen allerdings sehr schwierig zu studierenden Gebieten der Vollendung wesentlich näher gerückt ist. In den Gebieten der Kartenblätter Wall.-Meseritsch und Kremsier—Prerau wurde dann die Detailaufnahme in dem Zug der sogenannten Maguraschichten zwischen der Wsetiner Betschwa und Bistritz am Hostein weitergeführt. Voraussichtlich wird die Kartierung dieser Zone im nächsten Sommer abgeschlossen werden können.

Volontär Dr. Gustav Götzinger setzte im Auftrage der Direktion seine Aufnahmen auf Blatt Troppau (Zone 6, Kol. XVIII) fort. Sie bewegten sich systematisch in den tertiären und diluvialen Terrains, während in dem von Bergrat Bartonec aufgenommenen Kulmgebiet im SW des Blattes gelegentliche Revisionstouren vorgenommen wurden. Doch beging Dr. Götzinger einen großen Teil des östlichen Gesenkes im Kulmterrain, um sich über Reste von Quartärbildungen und über die Verbreitung des erratischen Phänomens zu vergewissern, wobei Beschaffenheit und Lagerung des Kulms mit eingetragen wurden, was zur Aufhellung einiger tektonischer Details führen dürfte. Mehrere Tage waren dem Studium der Basaltvorkommnisse dieses Kartenblattes gewidmet, wobei auf einer mit Bergrat Bartonec unternommenen Exkursion am Jaklowetz der unter dem Basaltkonglomerat befindliche Kohlensandstein von Bohrmuscheln angebohrt gefunden wurde, durch welche Beobachtung die Höhe der Strandlinie während einer Phase des Tertiärs festgelegt ist.

Durch erratische Funde konnte eine größere Eisbedeckung des östlichen Gesenkes nachgewiesen werden als bisher bekannt war. Als erratische Grenze wurde eine Höhe von etwas über 400 *m* konstatiert. Während die Nordostecke des als Peneplain deutlich entwickelten Gesenkes nur fetzenweise diluviale Ablagerungen (Sande bis 330 *m* reichend) aufweist, begleitet im tieferen Niveau die Oder eine mächtige, zum Teil schon verwaschene Schotter- und Sandterrassenaufschüttung, die bezüglich ihrer Provenienz aus Karpathen- und Kulmsandstein wie aus sudetischen Quarziten neben nordischem Material besteht. Die verschiedenen Beobachtungen über die Provenienz der Schotter in den diluvialen Profilen dürften zu einer Klarstellung der Entwässerungsrichtungen während und nach der Vereisung führen. So muß die Oppa in einem etwa 25 *m* höheren Niveau, das Kulmgebiet zwischen Hultschin

und Dielhau durchbrechend, in der Richtung nach Schönbrunn geflossen sein. Anderseits läßt sich durch Studium des Diluviums von Troppau erweisen, daß zeitweilig eine Entwässerung nach NO bestanden hat. Den Höhenlagen, der Korngröße, Kreuzschichtung der diluvialen Schichtglieder, dem Grundwasseraustritt wurde wie bisher Aufmerksamkeit geschenkt. Die Scheidung zwischen lokalem und nordischem Material wurde erstrebt, was aber durch Über- oder Unterlagerung des letzteren erschwert ist. Bemerkenswert ist die häufige Auffindung von plastischen Tonen über Sanden mit Deltaschichtung, was auf Entstehung in kleinen Seen hinweist. Von erratischen Gesteinen wurden weitere, bisher seltenere Typen gesammelt und die Zahl der Erratika wieder bedeutend vermehrt. Die genetische und kartographische Unterscheidung der verschiedenen Arten von Lehm gestaltet sich oft schwierig, da jungeluviale, diluviale, fluviatile, fluvioglaziale und äolische (resp. äolischeluviale) Bildungen vorkommen.

Hand in Hand mit der geologischen Kartierung wurden verschiedene morphologische Beobachtungen gesammelt bezüglich des präglazialen Reliefs und bezüglich der postglazialen Erosion und Denudation. Letztere ist sehr bedeutend und besteht in der weitgehenden Verlehmung und in überall vorhandenen Bewegungen des Erdbodens, die durch tiefes Hakenwerfen im Kulmschiefer und durch Gleitungen von Kulmschutt über diluvialen Ablagerungen (besonders bei Wagstadt) deutlich bezeugt wird. Die Abtrennung des Karbongebietes der Landecke Hultschin vom Gesenke durch den Durchbruch der Oppa bei Dielhau ist epigenetischer Natur und unter dem Eis erfolgt.

Fräulein Dr. H. Gerhart setzte auch diesmal wieder die seinerzeit von Prof. Franz Eduard Suess begonnene Arbeit im Gebiet des Blattes Drosendorf (Zone 10, Kol. XIII) fort. Einen Teil der betreffenden Untersuchungen machte sie gemeinsam mit Prof. Suess, um die gewünschte Übereinstimmung mit dessen Auffassungen zu gewinnen.

Dr. W. Petrascheck hat in dem Berichtsjahre nur einen Bruchteil seiner Aufnahmszeit im Verbande der I. Sektion zugebracht. Er hat hier die ihm aufgetragenen und bereits vor mehreren Jahren begonnenen Untersuchungen über die speziellen Verhältnisse verschiedener Kohlenablagerungen fortgesetzt und fünfundzwanzig Tage den Studien im mährisch-schlesisch-polnischen Steinkohlenrevier gewidmet. Dabei wurde ein Hauptaugenmerk auf die Feststellung der Schichtfolge und Tektonik in den unteren Ostrauer Schichten gerichtet. Die Angaben der Literatur widersprechen sich hier in zwei extremen Richtungen In der älteren Literatur sind dieselben Flöze wiederholt gezählt und die tektonischen Wiederholungen derselben nicht erkannt worden. Die neuere Literatur wieder sieht überall nur Wiederholungen derselben Gruppe. Die sehr mühsamen Untersuchungen Petraschecks über diese Verhältnisse stehen erst vor dem Abschluß. Immerhin konnte schon erkannt werden, daß die Wahrheit bezüglich der erwähnten Kontroverse in der Mitte liegt. Dr. Petrascheck stellt ferner einen Bericht in Aussicht über jene Beobachtungen, die gelegentlich einiger Tiefbohrungen über die tertiären Schichten im Liegenden der Teschener Kreide gemacht werden konnten.

Die II. Sektion stand unter der Leitung des Herrn Vizedirektors Vacek. Zu ihr gehörten noch die Herren Dr. Hammer, Dr. Ampferer, Dr. Trener, Dr. Ohnesorge und für einen Teil seiner Zeit auch Herr Dr. v. Kerner. Sie arbeitete wie bisher vorzugsweise in Tirol und Vorarlberg.

Vizedirektor M. Vacek hat die Neuaufnahmen in Vorarlberg fortgesetzt. Gegenstand der Kartierung war im letzten Sommer hauptsächlich das Kreidegebiet von Vorarlberg. Günstige Witterung sowie der Umstand, daß Herrn Vacek die Vorarlberger Kreidegegend schon aus der seinerzeit um die Mitte der siebziger Jahre durchgeführten Aufnahme bekannt war, haben einen raschen Fortgang der Arbeiten ermöglicht, so daß die Revision des Kreideterrains nahezu ganz durchgeführt werden konnte. Für den nächsten Sommer bliebe sonach nur noch der nördliche Flyschzug sowie das nordwärts anschließende Molassegebiet übrig, womit dann die Neukartierung des Kronlandes Vorarlberg, wenigstens soweit dies die notwendigen Begehungen anlangt, zu Ende geführt sein würde.

Trotzdem sich an der seinerzeit angewendeten stratigraphischen Gliederung der Vorarlberger Kreide nichts Wesentliches geändert hat, gab die Neubegehung immerhin Anlaß zu einzelnen nicht unwichtigen Korrekturen in der Karte. Insbesondere stellten sich streckenweise die Grenzverhältnisse zwischen Kreide und Flysch noch viel unregelmäßiger heraus, als seinerzeit angenommen wurde. Der Flysch liegt sowohl am Nordabfall des Winterstauden, als auf der Südabdachung der Hoch-Freschen — Hoch-Glocknergruppe vielfach unmittelbar über alten Kreidegliedern, insbesondere auf weite Strecken hin direkt über den Mergeln des Neocom.

Ein ferneres Moment von stratigraphischem Interesse bot der sogenannte Auerkalk der Canisfluh. Auf Grund von gut bestimmbaren Fossilfunden aus der Gegend von Au wurde seinerzeit die ganze Masse dieses Kalkes für tithonisch erklärt. Bei Gelegenheit erneuter Aufsammlungen an den alten Fundstellen zeigte sich aber klar, daß die geringmächtige Lage, auf welche das Vorkommen der Tithon-Ammoniten beschränkt ist, nur wie eine Art Kruste stellenweise die Oberfläche des Auerkalkes überzieht, sich aber gegen diesen lithologisch scharf abgrenzt. Auf Grund dieses Verhältnisses kann man kaum der Frage aus dem Wege gehen, ob die bekannte Tithonfauna von Au mit Recht für die ganze Masse des Auerkalkes als bestimmend angenommen wurde. Leider fand sich bisher, trotz eifrigen Suchens, in dem typischen dunklen Auerkalk selbst kein Fossil, welches über das nunmehr wieder in Zweifel gestellte Alter desselben sichere Auskunft geben könnte.

In tektonischer Beziehung konnten zwei parallele Bruchstörungen klar festgestellt werden, welche das Kreidegebiet östlich vom Rheintal in NO—SW-Richtung durchsetzen. Ebenso scheint im hinteren Bregenzer Wald eine NW streichende Bruchlinie, welche schon vom Arlberg her quer durch das ganze Triasgebiet verfolgt werden konnte, geradlinig auch durch das Kreideterrain noch fortzusetzen.

Sektionsgeologe Dr. Wilhelm Hammer befaßte sich im Frühsommer und Herbst mit der Kartierung der Gegend von Prutz im Oberinntal (SO-Viertel des Blattes Landeck, Zone 17, Kol. III), welche infolge ihres hochkomplizierten Baues eine besonders eingehende Begehung notwendig machte. Man befindet sich hier in der NO-Ecke des Bündnerschiefergebietes des Oberinntales, welche von drei Seiten von kristallinen Massiven umschlossen wird. In mindestens vier Zonen sind zwischen die Bündnerschiefer Verrucano und Schollen von Triasgesteinen eingeschaltet und am Nordrand beteiligen sich auch die kristallinen Schiefer der Silvrettagruppe an diesen Störungszonen. An den Rändern gegen das kristalline Gebirge treten mehrfach magm..ische Intrusionen und Erzimprägnationen auf. Der Ostrand setzt sich sehr wahrscheinlich südlich des Pillersattels in die Pitztaler Überschiebung fort, welche dann an die Inntallinie anschließt.

Der Hochsommer wurde der Kartierung des Langtauferertales und seines Gletscherhintergrundes gewidmet (SO-Viertel des Blattes Nauders, Zone 18, Kol. III). In lebhaftem Gegensatz zu dem feinen Mosaik der Schichten in der Prutzer Gegend breiten sich hier, besonders an der Südseite des Tales, über Berge und Täler hin gleichförmige Massen von Schiefergneisen in weithin gleich bleibender Lagerung aus. Etwas lebhafteren Schichtwechsel zeigt der Kamm gegen das Radurscheltal durch das Auftreten von Graniten und Amphiboliten und eine bisher in den Karten fehlende Lagermasse von Tonalit, beziehungsweise Tonalitgneis an den Hennesiegelspitzen. In dem Gebirgsstück zwischen dem Weißeejoch und dem Langtaufererferner treten Gänge von Granitporphyr und Diabasporphyrit auf, welche die Fortsetzung im Streichen zu den Porphyritschwärmen in der Zwölferspitzgruppe bei Graun bilden. Zum genaueren Studium dieser letzteren wurden von Graun aus einige Touren unternommen, bei welchen auch die Kartierung der kristallinen Schiefer an der Schweizer Grenze ergänzt wurde.

Sektionsgeologe Dr. O. Ampferer benützte den größten Teil seiner heurigen Aufnahmszeit vor allem zur Weiterführung der Detailkartierung im Bereiche der NW- und NO-Sektion des Blattes Landeck.

Außerdem konnten, begünstigt von dem unvergleichlich schönen Sommer, verschiedene in früheren Jahren durch Schneebedeckung verursachte Kartenlücken, hauptsächlich in der Parseierspitzgruppe geschlossen werden. Anschließend an die Arbeiten des vorigen Jahres wurden dann die Ostflanken des Starkenbachtales, des Larsenntales, die Gosaumulde des Muttekopfes, der Platteinspitzkamm und die Terrassen von Imst sorgfältig begangen und kartiert. Auf die südlich vom Inn gelegene Triaszone zwischen Roppen und Zams wurden vorläufig nur wenige Exkursionen ausgedehnt.

Außer zahlreichen Verfeinerungen des Kartenbildes sind als Ergebnisse von weiterem Interesse vorzüglich der Nachweis von orbitulinenführendem Cenoman in der ganzen Zone von der Parseierscharte bis zum Spullersee sowie der Fund von Inoceramen in der bisher als fossilleer bekannten Gosau des Muttekopfes zu bezeichnen.

Reichere Fundplätze von feinen Breccien mit *Orbitulina concava* wurden an der Parseierscharte, am Kaiserjoch sowie am Zürser- und

Spullersee aufgefunden. Damit hat die in früheren Berichten nur als wahrscheinlich hingestellte Schätzung des kretazischen Alters dieser Zone eine Stütze erhalten.

Da die Entdeckung der Inoceramenschichten in der Muttekopfgosau erst kurz vor Abschluß der heurigen Aufnahmen erfolgte, so mußte die für die Gliederung der Gosaumassen wichtige Verfolgung dieser Zone vorläufig aufgeschoben werden. Eine genauere Untersuchung der Gerölle der Muttekopfgosau zeigte, daß von ortsfremden Gesteinen vorzüglich reiche Serien von Verrucano und Grünsteinen vorhanden sind. Porphyre und zentralalpine Gesteine sind äußerst selten.

Die Grünschiefer haben meist mit solchen der Grauwackenzone, einzelne auch mit denen der Bündnerschiefer große Ähnlichkeit.

Sehr interessant ist die Einschaltung von teilweise riesenhaften Kalkblöcken in die Gosaukonglomerate. Dieselben dürften aus oberrhätischem Kalk bestehen und sind sedimentär mit ihrer Umgebung verbunden.

Neben diesen Feldarbeiten wurde noch eine fünftägige Reise in die Gegend von Graun unternommen, um gemeinsam mit Dr. Hammer glazialgeologische Studien vorzunehmen.

Dr. G. B. Trener hat die Aufnahme auf dem Blatte Tione—Adamello (Zone 21, Kol. III) fortgesetzt. Er konnte feststellen, daß die Eruptivmasse des Adamello nicht einheitlich ist, sondern aus einer sechsfachen Eruptionsreihe besteht; das relative Alter der einzelnen Eruptivglieder wurde genau festgestellt.

Im Kontakt mit der Zwillingsmasse Adamello und Re di Castello fand er bei der Cime delle Casinelle noch rhätische Schichten, welche kontaktmetamorph verändert sind und von Apophysen beider Tonalitmassen durchzogen werden. Der Adamello ist also posttriadisch.

Sektionsgeologe Dr. Th. Ohnesorge machte zunächst in der zweiten Julihälfte verschiedene seine früheren Erfahrungen darüber ergänzende Studien im Gebiete des Kitzbühler Paläozoikums. Er besuchte dabei vor allem solche Punkte, wo sich in einer späteren Jahreszeit voraussichtlich die Arbeit schwieriger gestaltet hätte und setzte sodann von Ende Juli bis Ende September die Kartierung im Bereiche der sogenannten Brennerschiefer östlich von Zell a. S. fort. Nachdem die daselbst bestehenden Probleme durch die vorjährige Aufnahme schon bekannt waren, konnten hier die entscheidenden Strecken, beziehungsweise Schichtkomplexe entsprechend zweckgerechter untersucht werden; — und so mag nun wohl das gewonnene Bild von der ursprünglichen Schichtfolge in dieser so bunten Brennerschiefermasse nicht mehr weit von der Wirklichkeit entfernt sein. Nicht besonders evident erscheint eigentlich nur mehr das ehemalige gegenseitige Verhältnis der Schichtkomplexe: Hochstegenkalk, Spatphyllite und Porphyrgruppe einerseits und der Serie: Kalktonschiefer, Quarzserizitschiefer und Begleiter anderseits. Von Ende September bis 21. November arbeitete Ohnesorge weiter an der Neuaufnahme des Kitzbühler Paläozoikums wie an der des Südrandes der Trias bei Fieberbrunn — und topographisch genommen, an der NW-Sektion des Blattes Kitzbühel—Zell a. S. Diese Sektion ist bis auf die Gliederung der quartären Ablagerungen des Großachentales nun abgeschlossen.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner war mit Detailaufnahmen im Gebiete des Steinacherjoches beschäftigt. Die Arbeiten gestalten sich dort wegen der — abzüglich der gut aufgeschlossenen Gipfelregion — vorwiegenden sehr dichten Waldbedeckung ungemein zeitraubend. Bezüglich der von Frech als Triasfenster gedeuteten Dolomit- und Kalkvorkommen bei Nößlach wurde die Auffassung gewonnen, daß dieselben teils atypische Dolomitgesteine des Karbons sind, teils eine nördliche Fortsetzung der den Phylliten an der Mündung des Obernbergtales eingelagerten Kalke bilden.

Die III. Sektion hatte die geologischen Aufnahmsarbeiten in Südsteiermark, Kärnten, Krain und dem Küstenlande fortzusetzen. Dieselbe bestand aus dem Chefgeologen Bergrat Dr. F. Teller und den Sektionsgeologen Bergrat Dr. J. Dreger, Prof. Dr. F. Kossmat und Dr. W. Petrascheck, von denen die beiden letztgenannten jeweils nur einen Teil ihrer Reisezeit im Sektionsbereiche zubringen konnten, da sie auch anderweitig beschäftigt waren.

Chefgeologe Dr. F. Teller erledigte die letzten Reambulationen in dem südlich der Wurzener Save gelegenen Teilen des Blattes Radmannsdorf (Zone 20, Kol. X). Dieselben bezogen sich auf das Gebiet der Pokluka bei Veldes, auf die Umgebung von Wocheiner Vellach und auf den Südabfall des Triglavstockes zum Talkessel von Wocheiner Feistritz. In dem erstgenannten Gebiete waren Ergänzungstouren zum Studium der Verbreitung von Liasablagerungen notwendig, welche erst durch den Bau einer neuen vom Forstärar angelegten Fahrstraße in die Pokluka in größerem Umfange aufgeschlossen worden sind; außerdem erforderte das Vorkommen isolierter Schollen von Werfener Schichten auf Dachsteinkalk, die schon bei einer früheren Gelegenheit auf dem Plateau im Norden der Pokluka-Schlucht konstatiert werden konnten, der abnormen Lagerungsverhältnisse wegen noch eine Anzahl neuer Begehungen.

In der Umgebung der Wocheiner Vellach handelte es sich bei diesen Reambulierungen um die Abgrenzung verschiedener Kalke und Dolomite ladinischen Alters von solchen des Permokarbons, die infolge der überraschend gleichartigen Faziesentwicklung vielfach besondere Schwierigkeiten bot. Es gelang erst in diesem Sommer, die Beziehungen der beiden faziesverwandten, in ihrem geologischen Alter aber so weit auseinanderliegenden Horizonte durch Auffindung entscheidender Fossilreste zu klären.

Auch die Untersuchungen in der inneren Wochein waren vorzugsweise stratigraphischen Fragen gewidmet. Von den hierbei erzielten neuen Ergebnissen seien hier nur erwähnt: Der Nachweis von amphiklinenführenden Schichten im Dachsteinkalk von Kopriunig und die Entdeckung von roten norischen Hallstätter Kalken mit globosen Ammoniten und *Monotis salinaria Bronn* im Gebiete der Rudnica. Der letztgenannte Fund beansprucht ein besonderes Interesse, denn es handelt sich hier nicht etwa um eine nur annähernde stratigraphische Analogie zu den Hallstätter Kalken der Nordalpen, sondern um eine in jeder Beziehung typische Entwicklung von

norischem Hallstätter Kalk, wie wir sie sonst nur an den bekannten Lokalitäten des Salzkammergutes zu sehen gewohnt sind. Die Kalke setzen den felsigen Gebirgssporn zusammen, in welchem die Rudnica nach SW in das Tal der Wocheiner Save ausstreicht, und begleiten hier das nördliche Ufer des Flusses auf eine Erstreckung von etwa 500 *m*. Die *Monotis salinaria* bildet wie im Salzkammergut für sich allein ganze Gesteinsbänke und liegt in prächtig erhaltenen Exemplaren vor, während die im Vergleiche hierzu nur spärlichen Cephalopodenreste nur in Durchschnitten gewonnen werden konnten, die eine spezifische Bestimmung nicht zulassen.

Die roten Hallstätter Kalke der Rudnica und die auf den benachbarten Höhen in weitem Umfang über Dachsteinkalk übergreifenden Hierlatzkrinoidenkalke und Liasfleckenmergel geben diesem Teile der Julischen Alpen ganz das Gepräge eines nordalpinen Faziesbezirkes.

Bergrat Dr. J. Dreger verwendete fast die ganze Aufnahmszeit, um die im vorigen Jahre begonnene Neuaufnahme des Kartenblattes Radkersburg und Luttenberg in Südsteiermark (Zone 19, Kol. XIV) dem Abschlusse nahezubringen.

Trotz der Einfachheit des geologischen Aufbaues dieser Gegend macht die gleichartige Ausbildung verschieden alter jungtertiärer Ablagerungen viele Begehungen daselbst notwendig, was Dr. Dreger besonders hervorhebt. Daß die östlichen Ausläufer der Windischen Büheln und der nördliche Teil des Luttenberger Weingebirges, welche dieses Hügelland darstellen, aus miocänen und pliocänen Sandsteinen, Konglomeraten, Tegel-, Sand- und Schottermassen aufgebaut sind, wurde bereits im vorjährigen Direktionsberichte ausgeführt; ebenso auch, daß in jener Gegend zahlreiche schwefelhaltige Kohlensäuerlinge vorhanden sind, die wohl mit denen der Umgegend von Gleichenberg in Verbindung gebracht werden können.

Von Interesse ist es, daß westlich des Pfarrdorfes St. Benedikten etwa zehn Minuten von einem sehr schwachen Säuerling an einer Stelle, die geringfügige Einsenkungen des Bodens erkennen läßt, aus einer Erdspalte eine trockene Ausströmung von schwefliger Säure und Kohlendioxyd stattfindet.

Einige Aufnahmstage wurden auch verwendet, um die von Dr. F. Blaschke aufgefundenen Kreideschichten bei Heiligen-Geist am Osterberg im Posruckgebirge näher zu untersuchen, und um von Prävali aus einige Porphyritvorkommen zu besichtigen.

Sektionsgeologe Dr. Franz Kossmat verwendete mehrere Wochen zu Touren im Gebiete der Blätter Tolmein und Flitsch.

Im Blatte Tolmein (Zone 21, Kol. IX) handelte es sich, da die Aufnahme im großen und ganzen bereits fertiggestellt war, vor allem um den Versuch, die Lagerungsverhältnisse des hier sehr mächtigen Flyschkomplexes beiderseits des Isonzo, und zwar im Görzer Coglio, im Kolovratrücken und Banjšiceplateau detaillierter festzulegen, was besonders durch das Auftreten der hier weithin sichtbaren Bänke von harten Kalkbreccien und Kalkkonglomeraten ermöglicht wird. Die kartographische Darstellung bietet allerdings viele Schwierigkeiten und konnte dort, wo die Schichten auf weite Erstreckung im

Sinne des Gehänges einfallen, wie auf der rechten Isonzo- und Judrioseite bisher nur schematisch durchgeführt werden.

Eine Reihe weiterer Touren wurde im Gebiete der Julischen Alpen ausgeführt. Es zeigte sich hier, daß jener eigenartige schuppen- oder schüsselförmige Bau, welcher im Verhältnis der Canin-Polovnikgruppe gegenüber der ihr randlich aufgeschobenen Platte des Krn und des Gebirges an der Trenta zum Ausdruck kommt, sich weiter östlich wiederholt. Die Dachsteinkalke des Komnaplateaus senken sich sehr flach gegen das Tal der Triglavseen und werden hier von rötlichen oder grauen, nicht selten fossilführenden Juraschichten überlagert, die als ein gegen Osten konkaver Zug durch eine Strecke von mehr als 4 *km* bis in die Umgebung des unteren Sees festzustellen sind. Wie der Rest eines Gegenflügels erscheint jenseits des Studor vrh noch ein isoliertes Juravorkommen bei der Planina Ozebnik. Über den Juraschichten erheben sich die Riffkalkwände des Debeli vrh, der Zlatna, der Kopica und des Studor. Bei der unregelmäßigen Erosionskontur ihres Randes kann man nicht eine einfache Verwerfungsgrenze annehmen, sondern nur das Ausstreichen einer Überschiebungsfläche, welche mit der von F. Teller festgestellten Überfaltung des Jurazuges nördlich der Wochein in Zusammenhang stehen dürfte. Zu erwähnen wäre noch, daß im Innern der Riffkalkregion, bei der Planina Vlazo (Ulasu) etwas tiefere Triasschichten, nämlich hornsteinführende Kalke, ferner Sandsteine vom Aussehen der ladinischen tuffogenen Bildungen zu Tage treten.

Mehrere Tage wurden schließlich zum neuerlichen Studium der Grauwacken und Kalke des Selzacher Tales verwendet, auf deren schwieriges stratigraphisches Problem in den Erläuterungen zum Blatte Bischoflack hingewiesen wurde. Es gelang, am Davčabache, in den untersten Bänken der Kalke von Eisnern, im Hangenden der Grauwacken einige, obgleich nicht näher bestimmbare Ammonitenfragmente zu finden, so daß nunmehr eine Lösung der betreffenden Frage, allerdings in einem von den ursprünglichen Kombinationen abweichenden Sinne nähergerückt ist.

Dr. W. Petrascheck hat in diesem Sommer die Aufnahme des nördlich der Drau gelegenen Teiles des Blattes Klagenfurt und Villach begonnen. Die Aufnahmen beschränkten sich auf den nordwestlichen Teil des genannten Blattes und reichten vom Westrande bis zum Meridian von Ossiach. Mit Ausnahme des Tales von Arriach ist dieses Gebiet abgeschlossen worden. Bemerkenswerte Beobachtungen wurden in der Umgebung von St. Ruprecht bei Villach gemacht, woselbst außer mannigfachen Schiefergneisen auch Orthogneise auftreten, welche letztere die Glimmerschiefer injizieren. Die Görlitzer Alpe und die südlich des Ossiacher Sees gelegenen Ossiacher Tauern sind zwei ungemein einförmige Phyllitgebirgsmassen, die nur an ihrer Basis aus Glimmerschiefer bestehen. Der Glimmerschiefer geht nach oben in den Phyllit über. Gerade in der wenig mächtigen Übergangszone ist konstant ein Quarzitband zu finden, oberhalb dessen ein Kalkniveau in einer Anzahl von Linsen anzutreffen ist. Diese Beobachtungen weisen darauf hin, daß Glimmerschiefer und Phyllit nicht nur ver-

schiedenen Stadien der Metamorphose entsprechen, sondern daß die Grenze zwischen beiden gleichzeitig eine Sedimentationsgrenze ist.

Die IV. Sektion, deren Arbeitsgebiet sich ähnlich wie schon in der letzten Zeit in Nieder- und Oberösterreich befand, stand unter dem Chefgeologen Geyer. Zu ihr gehörten je für einen Teil der Aufnahmszeit die Herren Prof. Kossmat, Dr. Hinterlechner und Dr. Vetters. Der regionalen Zugehörigkeit wegen kann die Erwähnung der Arbeiten des Volentärs Dr. Till hier angeschlossen werden.

Chefgeologe G. Geyer hat die Revision des in den Jahren 1883 bis 1886 durch E. v. Mojsisovics aufgenommenen Blattes Liezen (Zone 15, Kol. X) behufs dessen Vorbereitung zur Drucklegung übernommen. Während des verflossenen Sommers wurden die beiden östlichen Sektionen dieses Blattes mit Ausnahme der von Herrn Vizedirektor M. Vacek bereits durchgeführten Revision seiner eigenen Aufnahme der südöstlichen Blattecke (kristallinisch-paläozoischer Anteil) neu begangen.

Dieses Terrain umfaßt den Ostflügel des Toten Gebirges, das heißt die Warscheneckgruppe samt den angrenzenden Gebietsteilen, nämlich dem Stodertal und Windischgarstener Becken im Norden, sowie den gegen das Ennstal und Paß Pyhrn absinkenden Vorstufen im Süden.

Wenn sich auch das bisher vorgelegene Kartenbild in seinen großen Zügen als zutreffend erwies, so konnten doch, namentlich in den entlegeneren höheren Gebirgsteilen, manche nicht unwesentliche Korrekturen im Detail der Ausscheidungen vorgenommen werden, durch welche die Revision dieses Blattes vor dessen Herausgabe im Farbendruck gerechtfertigt erscheint. Außerdem wurden bei dieser Gelegenheit die grobklastischen und kalkigen Basalbildungen der hier sehr ausgebreiteten Gosauschichten besonders ausgeschieden, wodurch die Abhängigkeit jener Buchten ausfüllenden Ablagerungen von den jeweiligen alten Beckenrändern schärfer zum Ausdruck gebracht werden konnte.

Die ausgedehnte plateauförmige Masse des Warschenecks besteht zum größten Teil aus Dachsteinkalk und Hauptdolomit, die hier eng ineinander verzahnt sind. Während der erstere im Süden und Osten auf ungeschichtetem, obertriadischem Riffkalk auflagert, ruht der letztere im Nordwesten auf Carditaschichten, Ramsaudolomit und Gutensteiner Dolomit.

Gegen Süden bricht die Masse des Dachsteinkalks in mehreren, durch Gosauschichten zum Teil verhüllten und dadurch in Klippenreihen von Riffkalk aufgelösten Staffeln nach dem Ennstal zu ab. In der Umgebung von Liezen erscheinen unter diesen Riffkalken hornsteinführende Reiflinger Kalke, Gutensteiner Kalke und sodann, überaus mächtig, die durch eine Rauchwackenbank in zwei Unterstufen geschiedenen Werfener Schichten mit ihrem erzführenden, paläozoischen Sockel. Gegen Norden aber wölbt sich die Platte aus Dachsteinkalk hinab gegen die aus Aufbrüchen von Haselgebirg führenden Werfener Schichten bestehende Senke von Vorderstoder und das weite Gosaubecken von Windischgarsten. Die von A. Bittner bis hierher ver-

folgte Puchberg—Mariazeller Aufbruchszone setzt sich, wie die letzte Untersuchung lehrte, nach Westen über Vorderstoder und Hinterstoder fort, biegt aber dort, dem inneren Stodertale folgend, nach Süden ab, um gegen das Salzsteigjoch auszustreichen. Auch in diesem Gebiete wird jene Zone dadurch charakterisiert, daß die sie begrenzenden Dachsteinkalkregionen beiderseits gegen die alten Aufbrüche von Werfener Schichten hinabneigen und die letzteren sonach scheinbar unterteufen.

Sektionsgeologe Dr. Franz Kossmat führte im Bereiche der besprochenen Sektion die Aufnahme der östlichen Teile des Blattes Wiener-Neustadt (Zone 14, Kol. XIV) durch, so daß nunmehr mit den Vorarbeiten für die Publikation dieser Karte begonnen werden kann, insofern (vergl. unten) auch Dr. Vetters seinen hierauf bezüglichen Anteil als fertig erklärt. Was die tektonische Natur der voralpinen Züge des Gebietes anbelangt, so sei bemerkt, daß die Überschiebungen dem bereits von Bittner angenommenen Schuppentypus entsprechen, während inverse Schenkel größerer liegender Falten weder im Piesting- noch im Triestingtale vorhanden sind. Eine Übersicht der bei den diesmaligen Aufnahmen gewonnenen Resultate kann hier, ohne die Möglichkeit der Anführung von Details, nicht gegeben werden.

Sektionsgeologe Dr. Hermann Vetters verwendete einen Teil des Sommers dazu, im Anschluß an seine früheren Aufnahmen den östlich der Leitha gelegenen Teil des Kartenblattes Wiener-Neustadt (Zone 14, Kol. XIV) zu kartieren und er konnte diese Arbeit vollenden. Die geologischen Verhältnisse sind hier, wie Vetters berichtet, sehr einfach. Die Ausläufer des Rosaliengebirges bestehen aus einem phyllitähnlichen Glimmerschiefer, der vielfach in echten, stellenweise graphitischen Phyllit übergeht. Verwitterungsschutt und Lehm bedeckt in ziemlicher Mächtigkeit den größten Teil des Anstehenden. Tief ausgefahrene Hohlwege, tiefe Wasserrisse und gelegentliche Murgänge sind die unmittelbare Folge dieses Zustandes. Am Westfuße, wo mit dem Lehm und Glimmerschiefer-Schutt auch Lagen wohlabgerundeter meist kristalliner Schotter wechseln wurde diese junge (diluviale bis rezente) Bedeckung besonders ausgeschieden. Am Westfuße treten nördlich und südlich der Ortschaft Aichbüchel sowie an der Straße südlich des Klosters Sonnleithen dunkelgraue Kalke auf, die man früher als Grauwackenkalke ansprach und die wohl den Kalken von Wimpassing, in denen im Vorjahre Encrinitenstielglieder gefunden wurden, und einem Teil der Semmeringkalke gleichzustellen sind. Auch Quarzit tritt in kleinen Partien südlich von Sonnleithen und Aichbüchel auf. Die Verbreitung dieser Ablagerungen ist geringer als die alte Aufnahme angibt. Ihre Grenze gegen den Glimmerschiefer, wo sie sichtbar ist, bilden Brüche.

Auf der ungarischen Seite des Gebirges liegt neben den Glimmerschiefern eine schmale Zone von Schottern (bestehend aus Kalk und kristallinen Schiefern) mit Sand und Tegel, welche Schotter Roth von Telegd als mediterran ansprach. Dann kommen, ohne daß die Lagerungsverhältnisse deutlich aufgeschlossen wären, die sarmatischen Tegel und Sande, die auch den Ostfuß des Zillingsdorfer Waldes bilden. Sie werden weiter gegen Norden von den lignitführenden pontischen Tegeln und Sanden überlagert. (Alte Halden an der Pötschinger Straße.)

Die oberste Bedeckung der Zillingsdorfer Bodenschwelle bilden grobe, meist rostbraungefärbte Quarzschotter, welche unregelmäßig oft in Taschen den sarmatischen und pontischen Schichten auflagern. Diese sogenannten Belvedereschotter reichen bis ins kristalline Gebirge hinein und sind noch beiderseits an den Hängen des Taschengrabens vorhanden.

Die Ebene bis an die Leitha bedecken vorwiegend aus Kalk bestehende diluviale Schotter.

Die zweite Hälfte seiner Aufnahmszeit verwendete Dr. Karl Hinterlechner auf die ihm übertragenen Arbeiten im kristallinen Anteil des Blattes Ybbs (Zone 13, Kol. XII).

Auch die heurigen Arbeiten bewegten sich noch größtenteils im Gebiete der nordöstlichen Sektion, obschon nicht ausschließlich. Namentlich mußte die südöstliche Sektion des nördlichen Nachbarblattes bereits heuer teilweise in Angriff genommen werden.

Zwischen der Donau im Norden, dem Melkfluß im Osten und der Ybbs im Westen ist das kristalline Gestein, sofern es unter der jüngeren Decke, die aus den sogenannten Melker Sandsteinen, Löß und aus Schottern besteht, überhaupt zum Vorscheine kommt, mit einer teilweisen Ausnahme bei Säusenstein, als Granulit aufgefaßt worden. In Säusenstein und südlich davon kommt ein Granit und Ganggesteine zutage.

Am linken Donauufer selbst dominiert zumindest fast bis zum Meridian von Maria-Taferl der hellgraue, granatführende Granitgneis, wie er voriges Jahr weiter östlich (Lubereck, Emmersdorf) konstatiert wurde. Auch im heuer begangenen Gebiete streicht er streng ostwestlich und verflächt südlich. Im gleichen Sinne sind ihm verschiedene Amphibolite eingeschaltet.

Nähert man sich dem nördlichen Blattrande, so gelangt man im Meridian von Artstetten verhältnismäßig bald in das Verbreitungsgebiet des grauen oder Schiefergneises; im Meridian von Leiben geschieht dies erst fast unmittelbar am Kartenrande.

Dem Schiefergneis sind mehrfach Kalke, Amphibolite, quarzitische Gesteine und auf der Linie Artstetten, Hasling, Seiterndorf [schon im Gebiete des nördlichen Nachbarblattes Ottenschlag (Zone 12, Kol. XII)] auch Graphite und Graphitschiefer konkordant eingeschaltet. Dies sind wohl die südlichen Ausläufer der böhmisch-mährischen Graphitzone.

Nördlich von Maria-Taferl treten in unser Gebiet Cordieritgneise ein, die von Fritzelsdorf und Nussendorf (beide im nördlichen Nachbarblatte) kommen.

Wie der granatführende Granitgneis, so streicht auch der graue oder Schiefergneis mit seinen Einlagerungen größtenteils ostwestlich und verflächt südlich. Im nördlichen Nachbarblatte zeigt sich schon nahe am Kartenrande eine ziemlich scharfe Wendung nach Nord mit östlichem bis ostsüdöstlichem Einfallen. Der Übergang zu dieser Lagerung verrät sich indessen lokal bereits im Blatte Ybbs.

Genau wie auf dem rechten, so verhüllt partiell auch auf dem linken Donauufer alle kristallinen Gebilde eine gleiche, junge, sedimentäre Hülle. Betreffs dieser seien nun die zu industriellen Zwecken

dienenden Tone von Klein-Pöchlarn speziell erwähnt und die groben Schotter, die noch bei Seiterndorf (im Blatte Ottenschlag) in recht beträchtlichen Mengen konstatiert wurden, wo immer man es mit einem ebenen Terrainelement zu tun hatte.

Was nun dle Arbeiten des Dr. Till anbelangt, so machte derselbe verschiedene Begehungen im österreichischen Anteil des dem Blatte Passau entsprechenden Gebiets. Seine Studien betrafen sowohl das krystallinische Grundgebirge daselbst als die in jener Gegend auftretenden tertiären und diluvialen Ablagerungen. Unter seinen Ergebnissen hebt Dr. Till den Nachweis hervor, daß die Cordieritgesteine von Bodenmark in Bayern, die Pater Handmann später auch bei Linz aufgefunden hat, sich quer durch das untersuchto Gebiet hindurchziehen. Näheres über diese Studien wird in seinem Vortragsbericht zu lesen sein.

Die V. Sektion stand wieder unter der Leitung des Chefgeologen v. Bukowski. Es gehörten derselben außerdem die Herren Dr. v. Kerner, Dr. Schubert und Dr. Waagen an. Die beiden erstgenannten Herren konnten allerdings nur einen Teil ihrer auch anderwärts in Anspruch genommenen Aufnahmszeit den Arbeiten im Bereiche dieser Sektion widmen. Im Anschluß an die Besprechung dieser Arbeiten dürfen dann noch gewisse, ursprünglich in unserem Aufnahmsplan nicht vorgesehene Untersuchungen erwähnt werden, welche Dr. Vetters auf Grund einer sich zufällig bietenden günstigen Gelegenheit auf einigen entlegenen und gewöhnlich schwer erreichbaren Inseln und Klippen des adriatischen Gebietes durchführte.

Der Chefgeologe G. v. Bukowski war von Mitte April bis Mitte Juni hauptsächlich mit Reambulierungsarbeiten in dem südöstlichen Teile des Blattes Cattaro beschäftigt; vor allem waren es das Gebiet des Spas und die an dieses Gebiet sich zunächst anschließenden Teile von Grbal und Župa, welche in bezug auf gewisse Fragen einer neuerlichen Untersuchung unterzogen wurden. Außerdem hat Bukowski dann noch etliche Exkursionen in dem an das Blatt Cattaro anstoßenden Terrain des Blattes Budua ausgeführt, die den Zweck hatten, das bisher dort nicht ausgeschiedene Tithon kartographisch zu fixieren. Über die Ergebnisse der letztgenannten Untersuchung liegt bereits ein mit Profilen ausgestatteter Bericht in der Nummer 14 der Verhandlungen vor.

Sektionsgeologe Dr. Med. Fritz v. Kerner begann die Kartierung des dalmatinischen Anteiles des Blattes Gubin und Vrlika (Zone 30, Kol. XV). Aus der Reihe der trotz vielen schlechten Wetters doch gewonnenen zahlreichen Ergebnisse seien hier angeführt: Der Nachweis des schon von Hauer aus dem oberen Cetinatale erwähnten Diabasgesteins an sieben Orten in der gipsreichen Untertrias von Podosoje, die Feststellung eines Aufbruches von Lithiotisschichten am Monte Lemesch, als dessen tiefstes geologisches Niveau bisher die nach ihm benannte Tithonfazies gegolten hat, der Nachweis von Tithon in dieser Fazies im Dabartale auf der linken Seite der Cetina, die Entdeckung einer unterkretazischen Korallenfauna auf der Bajana glavica bei Kievo, der Fund von Pflanzenresten in den

Mergeln der Prominaschichten bei Garjak, die Konstatierung der Ceratophyllumschichten, des tiefsten Neogenhorizonts von Sinj, auch als Basalglied des Neogens bei den Cetinaquellen und der Fund gut erhaltener Blattabdrücke in den Kongerienschichten bei Koljane.

Im Verbande der dalmatinischen Sektion kartierte Sektionsgeologe Dr. Schubert im April und Mai die Inseln des Zaratiner Archipels, soweit sie sich im Bereiche des Kartenblattes Zara befinden. Während bisher von diesen Eilanden lediglich auf Uljan Eocänschichten bekannt waren, konnten gelegentlich der Neuaufnahme auch auf einigen weiteren Inseln (Pasman, Eso, Melada) und Scoglien (Idolo, Kamenjak, Trata) Reste von eocänen Milioliden-, Alveolinen- und Nummulitenkalken nachgewiesen werden. Auf Pasman, Uljan, Eso, Rava, Lunga, Melada, Zverinac nehmen auch cenomane Dolomite einen zum Teil beträchtlichen Anteil am Gebirgsbau, auf Lunga allem Anscheine nach auch unterkretazische Breccien und Plattenkalke. Die kleinen Inseln Rivanj, Sestrunj und Tun, wie die Mehrzahl der Scoglien, bestehen nur aus Rudistenkalk.

In tektonischer Beziehung stellen diese Inseln die Reste von mindestens sieben langgestreckten Faltenzügen dar. Von Fossilfunden sei besonders das massenhafte Vorkommen von prächtig erhaltenen, schön ausgewitterten Koskinolinen (besonders auf Melada) hervorgehoben. Gelegentlich einer kurzen Exkursion in das Verbreitungsgebiet der mitteldalmatinischen Prominaschichten gelang es durch einen glücklichen Zufall, in einer kleinen, bisher noch nicht bekannt gewordenen Partie neogener Mergel zwischen den Quellen Sluba und Marčinkovac bei Postinje dl. vier ganze Backenzähne von *Mastodon* zu finden. Dieser Fund scheint insofern von größerem Interesse, als bisher noch keine *Mastodon*-Reste aus Dalmatien bekannt waren.

Sektionsgeologe Dr. L. Waagen begann seine diesjährigen Aufnahmen mit Begehungen im Kartenblatte (Zone 23, Kol. X), um dort das Vorkommen der Eosinakohlen bei Britof, Urem und Skofle an der istrisch-krainischen Grenze zu studieren sowie über die Ausdehnung und die Lagerung der dortigen Kohlenlager sich zu orientieren. Diese Studien, welche ungefähr drei Wochen in Anspruch nahmen, ergaben sehr interessante Resultate mit Bezug auf die bereits kartierte Kohlenmulde von Karpano.

Hieran schloß sich auf Einladung des Herrn Chefgeologen von Bukowski eine außerordentlich instruktive Studienreise durch Dalmatien, auf welcher Dr. Waagen nicht nur unter der ausgezeichneten Führung des genannten Herrn Chefgeologen mit den faziellen Verhältnissen in der Umgebung von Budua bekanntgemacht wurde, sondern auch verschiedene Lagerstätten zu untersuchen Gelegenheit hatte. So wurde das Zinnoberbergwerk bei Spizza—Sutomore studiert, ebenso das bekannte Asphaltvorkommen bei Vergorac, und endlich wurden auf der Rückreise noch die dalmatinischen Kohlenfelder von Siverić und Velusić besucht.

Nach der Rückkehr von dieser Reise wollte Dr. Waagen seine Kartierungsarbeiten im Kartenblatte Mitterburg und Fianona (Zone 25, Kol. X) fortsetzen, und zwar sollte zunächst die Kartierung

rechten Gehänges des Arsatales, von Pedena abwärts, durchgeführt werden. Allein infolge der damals dort vorhandenen Überschwemmung und der dadurch verursachten Malaria mußte dieser Plan aufgegeben werden. Statt dessen wurden in dem nördlich angelagerten Tschitschenkarst einige Orientierungstouren durchgeführt und hierauf die Arbeit abgebrochen.

Was nun das Nähere über die von Dr. H. Vetters durchgeführten Untersuchungen anlangt, so bewegten sich dieselben im Bereiche der dalmatinischen Inseln St. Andrea, Busi, Cazza und benachbarter kleinerer Scoglien. Diese Aufnahmen, die sich abweichend von unserer sonstigen Aufnahmstätigkeit nicht nach dem Rahmen einzelner Spezialkartenblätter richteten, waren durch folgende besondere Umstände bedingt. Mit Subvention der kais. Akademie der Wissenschaften unternahm im Mai und Juni d. J. eine Anzahl hiesiger Zoologen und Botaniker eine Reise zur Durchforschung der äußeren dalmatinischen Inseln und Scoglien, wobei ihnen die kleine Jacht „Adria" der zoologischen Station in Triest zur Verfügung stand. Da es sich hauptsächlich um solche Inseln und Scoglien handelte, die bei der planmäßigen geologischen Aufnahme nur durch zeitraubende und kostspielige Barkenfahrten zu erreichen wären, benützte Dr. Vetters die seitens des Expeditionsleiters Herrn Dr. Ginzberger an ihn ergangene Einladung, um als Gast dieser Exkursion jene Inseln für unsere Anstalt geologisch aufzunehmen.

Außer den genannten drei westlich und südlich Lissas gelegenen größeren Inseln und ihren benachbarten Scoglien Kamik, Melisello, Pomo wurde noch die Scogliengruppe Cazziola mit Bielac, Lukovac und Černac, dann die Gruppe der Lagostini levante und Sc. Tajan der Lagostini ponente bei Lagosta, dann die Scoglii Bacili und Sc. Planchetta zwischen Lesina und Curzola und Sc. Galiola, nördlich von Unie, untersucht. Dadurch erscheinen unter anderen die Kartenblätter St. Andrea und Busi (Zone 33, Kol. XIII und Zone 34, Kol. XIV) und die Südhälfte des Blattes Lesina (Zone 34, Kol. XV) bis auf das zu Lagosta und die großen Nachbarinseln Mrcara und Priestar gehörige SO-Ecke aufgenommen und das von Dr. L. Waagen kartierte Blatt Unie—Sansego (Zone 27, Kol. X) vervollständigt.

Im allgemeinen erwies sich die Zusammensetzung dieser Inseln und Scoglien etwas mannigfaltiger als die früheren Übersichtskarten angeben. So besitzen Nummulitenkalke eine größere Verbreitung, sie nehmen die ganze mittlere Partie der Insel Busi ein, während Rudistenkalke nur im nördlichen und südöstlichen Teil anstehen. Somit ist eine NO—SW streichende flache Mulde auf Busi zu erkennen. Außerdem stehen Nummulitenkalke an der Westseite des nördlichen der Scoglii Pettini an.

Ferner wäre das Vorkommen eines roten Sandsteins mit Heliciden und anderen Landschnecken vom Südufer der Insel St. Andrea zu erwähnen. Dieser Sandstein geht in grobe, mit rotem Bindemittel verkittete Strandbreccien über, ähnlich der Breccie, welche den benachbarten Scoglio Kamik bildet. St. Andrea besteht der Hauptmasse nach aus Rudistenkalk und Plattenkalk.

Helle, plattige Nerineenkalke bilden die Gruppe der Lagostini levante sowie die Insel Cazza. Fossilien sind darin nicht selten, so daß zu hoffen ist, daß sich ihr Alter genau bestimmen lassen wird. Sandige dolomitische Kalke mit Cidaritenstacheln, Crinoidenstielglieder usw. bilden Cazziola samt den benachbarten Scoglien.

Da die Untersuchung des mitgebrachten Materials noch aussteht, können in diesem Berichte nähere Daten noch nicht gegeben werden.

Anhangsweise folgen hier noch einige Mitteilungen über die Aufnahmstätigkeit des Dr. Vetters, soweit derselbe außerhalb eines Sektionsverbandes selbständig arbeitete, sowie über gewisse Untersuchungen in Schlesien, die unser Freund Bergrat F. Bartoneč wieder freiwillig in unserem Interesse vornahm.

Nachdem Dr. Hermann Vetters schon im Vorjahr in der Bukowina mehrere Orientierungstouren unternommen hatte, begann er diesen Sommer mit der Detailaufnahme des südlichen Teiles des Kartenblattes Kimpolung (Zone 15, Kol. XXXIII) und des anstoßenden Teiles des Blattes Dorna Watra (Zone 16, Kol. XXXIII). Der anderweitigen Aufgaben wegen, welche Dr. H. Vetters in diesem Jahre beschäftigten, konnte er nur $1^1/_2$ Monate diesen Aufnahmen widmen. Da überdies dieser Sommer für die Bukowina ein ganz ungewöhnlich regnerischer war, schritten diese Arbeiten wenig vorwärts. Die meiste Zeit wurde auf das Studium der sogenannten bukowinischen Klippen im Fundul Požoritta, dann zwischen Valea seaca und Isvor alb verwendet. Die noch so gut wie ungeklärte Entstehung und Herkunft dieser zahllosen, oft nur winzigen, kleinen, verschiedenen Formationen angehörigen Klippen, welche in den dunklen, bisher als neokom angesprochenen Sandsteinen und Schiefern am Südwestfuß des steilen, aus Muncelsandstein bestehenden Bergzuges Bodia-Runc-Magura auftreten, ließ eine ganz eingehende Untersuchung, Block für Block, nötig erscheinen. Dabei zeigte sich, daß nicht nur die Trias- und Rhätkalke, Serpentine und Liaskalke, sondern auch die bisher als kleine Riffe angesehenen neokomen Korallenkalke nur Blöcke sind. Damit ist aber auch das Alter der Hüllschiefer und Sandsteine fraglich geworden. Ob die Anordnung der Blockklippen eine regelmäßige ist, bleibt noch fraglich, an manchen Stellen scheint sie reihenförmig zu sein. Auch in den zusammenhängenden Zügen des Permquarzits und Dolomits waren mehrfache Störungen, Brüche und Querverschiebungen zu konstatieren.

Auf der Rückreise machte Dr. H. Vetters noch eine Vergleichstour in das Pruttal zwischen Worochta und Jamna.

Bergrat Bartoneč hat die Aufnahme der Sektion Troppau—Ostrau nahezu vollendet. Die Darstellung des Kulm daselbst wird gegenüber den älteren Karten eine Ergänzung erfahren durch die Auffindung von Kulmschichten in Schlakau und Slatnik bei Troppau. Der Genannte bezieht sich sodann in seiner Mitteilung auf das von ihm nachgewiesene Vorkommen von tertiären Bohrmuscheln am anstehenden Kohlensandstein des Jaklowetzberges, worüber er mir übrigens schon im Sommer berichtet hatte und wovon auch Dr. Götzinger (vergl.

oben Seite 10) in seinem diesmaligen Bericht spricht. Endlich schreibt mir Herr Bartonec, daß er seine Studien im Ostrauer Kohlenbecken auch auf den oberschlesischen Anteil desselben bei Petrzkowitz—Koblau ausgedehnt hat, so daß er ein vollständiges Bild der ganzen Ablagerung am westlichen Muldenrand wird liefern können.

Als Anhang zu der Darstellung unserer Aufnahmstätigkeit gebe ich nunmehr noch den Inhalt der Berichte wieder, welche mir über die Tätigkeit unserer böhmischen und galizischen Fachgenossen zugekommen sind.

Wie mir unser geehrter Kollege Prof. Dr. Anton Fritsch in Prag mitteilt, lähmte das „abermalige Ausbleiben der Landessubvention per 6000 K auch in diesem Jahre die Tätigkeit des Komitees für die naturhistorische Landesdurchforschung von Böhmen und um nicht eine vollkommene Stockung der Arbeiten eintreten zu lassen, mußte ein Anlehen von 1000 K bei dem Barrandefonds gemacht werden". Immerhin konnten manche Bereicherungen unserer Kenntnisse erzielt und verschiedene Veröffentlichungen gefördert werden.

Prof. Fritsch veröffentlichte ein Register der Versteinerungen der cenomanen Korycaner Schichten mit 419 Abbildungen und verfaßte eine Studie über die Permformation, welche sich im Druck befindet. Die wichtigsten Ergebnisse sind die Auffindung eines schönen Stammes einer *Medulosa*, umgeben von Sternzellen, und die Konstatierung, daß die bandförmigen sogenannten „Wurzeln der Psaronien" die Rinden der stigmarienartigen Wurzeln einer *Sigillaria* sind. Die Querschnitte dieser Stigmarien zeigen hakenförmig gekrümmte Gefäßstreifen, wie sie bisher nur bei den Psaronien aus der Steinkohlenformation beschrieben wurden. Dadurch wird es wahrscheinlich, daß diese vermeintlichen Psaronien der Steinkohlenformation nichts anderes sind als stigmarienartige Wurzeln eines Lepidodendron.

Auch wurde nachgewiesen, daß die an dem Riesenstamm von *Sigillaria denudata* bei Böhmischbrod gefundenen Stigmarien die bisher als *Artisia* beschriebene Art darstellen.

Den niedrigen Wasserstand der Elbe benützend, wurde das Rudistenkonglomerat von Mlikojed bei Neratowitz, welches sonst unzugänglich war, ausgebeutet.

Dr. Jaroslav Perner beendete den dritten Teil der Gastropoden des Barrandeschen Werkes und machte eine Studienreise nach Nordamerika.

Speziell über die während des Jahres 1911 in Nordböhmen ausgeführten oder in Angriff genommenen Arbeiten hat mir wieder Prof. Dr. J. E. Hibsch eine Mitteilung gesendet.

Zu Beginn des Jahres 1911 erschien Blatt Wernstadt der geologischen Karte des böhmischen Mittelgebirges in Druck. Während der Sommermonate ist Blatt Lewin—Geltschberg dieser Karte vollständig von Prof. Dr. E. Hibsch aufgenommen worden. Für Blatt Leitmeritz wird der Erläuterungstext vorbereitet, so daß dieses Kartenblatt gegen Ende des Jahres 1912 im Druck erscheinen dürfte. Eine

zusammenfassende Darstellung der Drusenminerale des Eulenberges bei Leitmeritz, die in dieser Breite im Erläuterungstexte zu Blatt Leitmeritz nicht gut Raum finden würde, ist als besondere Veröffentlichung bereits in Druck gegeben worden.

Herr Privatdozent F. Seemann hat das Blatt Gartitz—Nollendorf, das nordwestlich an die geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges anschließt, im Maßstabe 1 : 25.000 vollständig aufgenommen und auch die Bearbeitung des Blattes samt Erläuterungstext für die Drucklegung zum größten Teil abgeschlossen.

Von Herrn H. Michel ist der Südabbruch des Hohen Schneeberg bei Tetschen und das Auftreten von Mineralen und Ergußgesteinen an der Kreuzungsstelle des Erzgebirgsbruches mit dem vorkretazischen Bruche des Elbtalgebirges im besonderen studiert und eine geologische Karte im Maßstabe 1 : 25.000, die das Eulaubachtal von Bodenbach an bis westlich Königswalds und das Gebiet des Hohen Schneeberg umfaßt, mit einem entsprechenden Erläuterungstext für den Druck vorbereitet worden.

Herr Hermann Andert in Ebersbach hat das Kreibitz—Zittauer Sandsteingebirge in Nordböhmen zum Gegenstand seines Studiums gewählt. Als erste Frucht seiner Arbeit ist im verflossenen Jahre eine sehr beachtenswerte Studie über die Inoceramen des genannten Gebietes in der Festschrift des Humboldt-Vereines in Ebersbach erschienen.

Aus dem literarischen Nachlaß des leider so früh verstorbenen Felix Cornu hat Herr A. Himmelbauer im verflossenen Jahre eine Arbeit über den Phonolith-Lakkolith des Marienberg-Steinberges bei Aussig a. d. Elbe veröffentlicht. Eine weitere Arbeit über die Drusenminerale dieses Lakkolithen stellt Herr Himmelbauer in Aussicht.

Die Zeolithe des Neubauer Berges bei Böhmisch-Leipa sind im verflossenen Jahre von R. Görgey (Mitteil. des naturwiss. Vereines an der Universität Wien IX., 1911, Nr. 2) und von A. Scheit (Naturwiss. Zeitschrift „Lotos“, 59. Band, Prag 1911) bearbeitet worden.

Die geologische Abteilung des Aussiger Museums hat auch im verflossenen Jahre unter der Leitung des Kustos F. Seemann weiteren Aufschwung genommen, so daß bereits sich ein empfindlicher Raummangel bemerkbar macht.

Über die Tätigkeit unserer galizischen Fachgenossen bin ich vor allem durch die freundliche Unterstützung des Herrn Prof. Kulczyński in die Lage versetzt, das Folgende zu berichten.

Arbeiten im Auftrage der physiographischen Kommission der Krakauer Akademie der Wissenschaften wurden von den Herren Rozen, Weigner, Kiernik, Kuźniar, Sitowski, Friedberg und Kropaczek unternommen.

Für die im Jahre 1907 unternommene Bearbeitung der Eruptivgesteine der mährisch-schlesischen Kreideformation wurde von Dr. Z. Rozen das Sammeln von Material zu Ende geführt. Derselbe

war auch im Krakauer Gebiete tätig, wo er sich die Bearbeitung der triadischen Erzlagerstätten zur Aufgabe stellte.

S. Weigner hat im Sommer 1911 seine Untersuchungen der Karstphänomene im Jura-Kalkzuge Krakau—Częstochowa fortgesetzt. Seine Aufmerksamkeit war besonders auf die hydrographischen Verhältnisse dieser Karstlandschaft und ihre Entwicklungsgeschichte gerichtet.

Dr. E. Kiernik, Dr. W. Kuźniar, Cz. Kuźniar, Dr. L. Sitowski und A. Zmuda unternahmen eine Bearbeitung des in Ludwinów bei Krakau neulich aufgeschlossenen, sehr interessanten Diluviums. Die betreffende Publikation wird voraussichtlich im laufenden Jahre erscheinen.

Dr. W. Kuźniar hat in der Tatra die Nordpartie der Czerwone Wierchy kartographisch aufgenommen und seine Beobachtungen über die Karsterscheinungen in dieser Gruppe vervollständigt; außerdem studierte er weiter den Flysch des Podhale.

Prof. Dr. W. Friedberg studierte die Salzlagerstätten Ostgaliziens.

R. Kropaczek hat seine Studien in den Nordkarpathen (südlich von Tarnów, Dębica und Rzeszów) fortgesetzt. Er unterscheidet daselbst zwei verschiedene Gebiete, im nördlichen die Serie der oberkretazischen Inoceramenschichten mit einer tertiären Auflagerung, im südlichen die Serie der hauptsächlich unterkretazischen Bonarówkaschichten [1]) mit ihrer tertiären Bedeckung (Ciężkowitzer Sandstein).

Abgesehen von diesen Angaben über die Arbeiten im Auftrage der Akademie entnehme ich dem Kulczyńskischen Berichte noch die folgenden Daten.

Als Fortsetzung der im Auftrage des galizischen Landesausschusses im Jahre 1909 unternommenen Bearbeitung des Krakauer Karbons wurde im Jahre 1911 von Dr. J. Grzybowski, Dr. B. Rydzewski, S. Weigner und Dr. K. Wójcik der Ostrand des Beckens kartographisch aufgenommen und im ganzen Becken, besonders aber in Libiąż und Dziedzice die Flora, Fauna und die speziellen geologischen Verhältnisse studiert.

Dr. J. Rychlicki besichtigte — ebenfalls im Auftrage des galizischen Landesausschusses — die Eisenbahnstrecke Lemberg—Stojanów, um die bei ihrem Baue gemachten Aufschlüsse und Sondierungen für die Geologie auszunützen.

Von dem gräflich Dzieduszyckischen Museum in Lemberg wird (unter Mitwirkung von Prof. Dr. Kadyi, Prof. Dr. Marchlewski, Prof. Dr. Hoyer, Prof. Dr. E. Niezabitowski, Prof. Dr. Raciborski, Dr. Szafer, Prof. Dr. Kulczyński, Prof. M. Łomnicki, Prof. J. Łomnicki, F. Schille) eine ausführliche Publikation über die diluviale Fauna und Flora der Erdwachsgrube in Starunia vor-

[1]) Es ist interessant, hier etwas über die jetzige Altersdeutung der Bonarówkaschichten zu erfahren, deren Beurteilung so schwierig ist, daß bekanntlich ein Karpathenkenner wie Uhlig seine Ansichten über das geologische Alter dieser Gebilde nicht immer mit gleicher Sicherheit festzuhalten vermocht hat. Vergl. hiezu übrigens die letzten Äußerungen Uhligs in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 54.

bereitet; der Druck derselben wird voraussichtlich im laufenden Jahre beginnen.

(Eine vorläufige Mitteilung über die in Starunia gefundenen Kadaver des Mammuts und des *Rhinoceros tichorrhinus* veröffentlichte Prof. Dr. Niezabitowski im Bulletin International der Akademie der Wissenschaften in Krakau.)

In dem genannten Museum arbeitete Prof. Dr. Friedberg weiter an seiner Monographie der miocänen Mollusken Polens und hat ein weiteres Heft davon vorbereitet, welches im laufenden Jahre erscheinen wird.

Dr. W. v. Łoziński hat im Frühjahr 1911 quartärgeologische und morphologische Studien im Gebiete der volhynisch-ukrainischen Granitplatte unternommen und über einen Teil der Ergebnisse in der Junisitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin berichtet (Monatsberichte der Ges., Nr. 6). Ein längerer Aufenthalt in Deutschland bot ihm die Gelegenheit, einige Exkursionen im norddeutschen Quartärgebiete zum Zwecke vergleichender Beobachtungen auszuführen. Außerdem wurden im Laufe des Sommers die Untersuchungen im Gebiete der nordischen Vereisung Galiziens fortgesetzt.

Endlich erhielt ich auch noch von Herrn Prof. Dr. Rudolf Zuber die folgende Mitteilung über die im Berichtsjahre ausgeführten Arbeiten des unter der Leitung des Genannten stehenden geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Lemberg.

Dr. J. Nowak hat die Arbeit „Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut“ vollendet und im Bulletin der Krakauer Akademie der Wissenschaften mitgeteilt, wie er auch den II. Teil seiner Cephalopodenarbeit (Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. Die Scaphiten) in derselben Zeitschrift veröffentlicht hat.

Dr. W. Rogala hat den I. Teil seiner Kreidestudien (Die oberkretazischen Bildungen im galizischen Podolien, betreffend das Turon und die Weiße Kreide mit Feuersteinen) in den Schriften der Krakauer Akademie der Wissenschaften publiziert. Ferner hat derselbe seine Studien über das Oligocän im Roztocze-Zuge und über die podolische Kreide fortgesetzt und zu diesem Zwecke die Gegend von Mohylow in Russisch-Podolien bereist.

Prof. Dr. R. Zuber hat seine „Geologischen Beobachtungen aus Westafrika“ in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt veröffentlicht, worin auch die Resultate der von Dr. Rogala durchgeführten paläontologischen Bestimmungen (obere Kreide von der Gold- und Elfenbein-Küste) enthalten sind.

Der polnische Naturforscherverein „Kopernicus“ in Lemberg widmete seinen hochverdienten Ehrenmitgliedern den Herren Prof. W. Kulczyński und Schulrat M. Łomnicki eine besondere Lieferung seiner Vereinszeitschrift „Kosmos“, worin auf 488 Druckseiten 45 Originalarbeiten aus dem Gebiete der Physiographie Polens abgedruckt wurden. Darunter sind folgende Abhandlungen aus dem geologischen Universitätsinstitut hervorgegangen:

J. Stachiewicz, Einige geologische Beobachtungen in der südwestlichen Bukowina.

B. Bujalski, Das untere Cenoman in Niezwiska und Umgebung.

F. Stroński, Beitrag zur Fauna der paläozoischen Schichten Podoliens.

T. Dybczyński, Beitrag zur Fauna des oberen Devons von Kielce.

Dr. J. Nowak, Zur Kenntnis der Verteilung der Mukronaten- und Quadratenkreide in Westpodolien.

Dr. W. Rogala, Beitrag zur Kenntnis der Mukronatenkreide der Gegend von Lemberg.

Prof. R. Zuber, Die Erdöl und Wasser führenden Horizonte in Borysław und Tustanowice. (Die letztere Arbeit erscheint ausführlicher demnächst in der Berliner Zeitschrift „Petroleum".)

Schließlich hat Prof. Zuber wieder eine fünfmonatliche Studienreise in Südamerika ausgeführt, wobei hauptsächlich die Erdölgebiete in Patagonien, Nord- und Westargentinien bereist wurden. Die von dieser Reise mitgebrachte fossile Flora von Cachenta wird von Fräulein Flora Lilienfeld und die übrigen paläontologischen Materiale werden von Herrn Dr. Rogala bearbeitet.

Reisen und Untersuchungen in besonderer Mission.

Kongresse oder ähnliche Veranstaltungen gab es diesmal nicht zu besuchen. Doch sind wie gewöhnlich von verschiedenen Mitgliedern der Anstalt ziemlich zahlreiche, großenteils mit Reisen oder Exkursionen verbundene Untersuchungen durchgeführt worden, welche in der Regel weder mit unserer Aufnahmstätigkeit noch mit den durch die Schloenbachstiftung ermöglichten Studienreisen zusammenhingen, sondern zumeist direkt praktischen Zwecken galten.

Der Chefgeologe G. Geyer untersuchte im Früjahre die nähere Umgebung von Stockerau bezüglich der geplanten Errichtung einer städtischen Trinkwasserleitung und gab später ein Gutachten über ein für Zwecke der Zementindustrie ins Auge gefaßtes Mergel- und Kalkvorkommen im Ybbstal oberhalb Waidhofen ab. Endlich erstattete derselbe im Vereine mit Herrn Hofrat F. Toula für die k. k. Gartenbaugesellschaft ein Gutachten über die Standfestigkeit eines Baugrundes auf der Hohen Warte im XIX. Wiener Stadtbezirke.

Chefgeologe Prof. Aug. Rosiwal untersuchte das Uranglimmervorkommen im Emilienschacht in Schönficht bei Marienbad und gab über die Quantität der dort aufgeschlossenen radiumhältigen Erzvorräte ein Gutachten ab.

Außerdem führte derselbe auf Grund einer von ihm selbst ausgebildeten Methode eine Anzahl von geologisch-technischen Materialprüfungen durch, welche Pflastergranite von Sarmingstein, Wartberg und Schwarzwasser, den Porphyr von Miękinia, schlesische

und galizische Sand- und Kalksteine sowie sudetische Grauwacken betrafen.

Auf Ersuchen der Firma Albert Buß & Cie., die von der k. k. steiermärkischen Statthalterei den Auftrag erhalten hatte, ein Gutachten unserer Anstalt über die geologische Beschaffenheit der Flußrinne und der Ufer bei Faal oberhalb Marburg an der Drau beizubringen, wurde im Juni ein Geologe nach Marburg entsendet.

Es handelt sich dort um eine großartige Stauanlage, welche der elektrischen Kraftgewinnung dienen soll. Es schien angezeigt, Herrn Bergrat Dreger mit dieser auf die Beantwortung von geologischen Fragen beschränkten Aufgabe zu betrauen, weil derselbe die betreffende Gegend durch seine Aufnahmsarbeiten bereits persönlich kennen gelernt hatte.

Geologe Dr. Fritz v. Kerner erstattete über Wunsch der Stadtgemeinde von Traù ein ausführliches Gutachten über die zu einer Verbesserung der Wasserversorgung dieser Stadt geeigneten Maßnahmen, wobei besonders die Gewinnung der hinter der Flyschvorlage im Kreidegebirge zirkulierenden Wassermengen, welche bei der Trogirmühle mit Brackwasser vermischt zutage treten, ins Auge gefaßt wurde. Außerdem lieferte derselbe ein Gutachten über die hydrologischen Verhältnisse des Infiltrationsgebietes der zur Wasserversorgung von Spalato dienenden Jadroquelle anläßlich der von der Stadtgemeinde Spalato geplanten Schaffung einer Filteranlage. Die nach starken Regengüssen eintretende Trübung der genannten Quelle macht eine solche Anlage nötig.

Herr Professor Dr. Franz Kossmat führte eine Reise in das Salinengebiet von Kałusz aus und besichtigte im Anschlusse an diese Exkursion den Ozokeritbergbau von Borysław sowie die angrenzende Ölregion. Ferner wurde er zur Abgabe von Gutachten in das Kohlenrevier von Tatabanya und zu der Besichtigung eines Antimonitbergbaues in den kleinen Karpaten berufen.

Dr. Wilhelm Hammer setzte heuer die im vorigen Jahre begonnene geologische Begutachtung der von der Gemeinde Wien (Direktion der Elektrizitätswerke) geplanten Wasserkraftanlagen in den südlichen Seitentälern des steirischen Ennstales durch eine Untersuchung im Donnersbachtale fort.

Nach Schluß der Aufnahmen in Tirol unternahm derselbe noch eine Studienreise nach Graubünden, um zum Vergleich mit seinem Aufnahmsgebiet im Oberinntal die Bündner Schiefer in ihrer Heimat an einigen charakteristischen Profilen kennen zu lernen. Es wurden die Gegend von Ilanz, das Valsertal und das Hinterrheintal besucht und eine Exkursion an der Südabdachung des Rhätikons unternommen.

Dr. Richard Schubert untersuchte ein angebliches Kohlensäurevorkommen in der Umgebung von Freudental (Schlesien) und intervenierte in Angelegenheit eines der Molkereigenossenschaft von Höflein bei Böhmisch-Krut gehörigen Brunnens.

Dr. Waagen hatte wieder mehrfach bei Brunnenanlagen in der Umgebung von Wien sein Gutachten abzugeben, so bei Atzgersdorf, in Sievering und bei Klosterneuburg, er wurde auch wieder in Angelegenheit des Quellenschutzes nach Baden bei Wien berufen. Weiter

wurde bei den derzeit im Banat vorgenommenen Schürfungen auf Manganeisenerz die Intervention dieses Geologen mehrmals erbeten. Längere Zeit nahm für den Genannten endlich auch die Untersuchung und systematische Probeentnahme in den alten Goldbergbauen zu Schellgaden im Lungau in Anspruch, wobei Dr. Waagen übrigens von Dr. Beck unterstützt wurde.

Sektionsgeologe Dr. Ampferer gab beim Bau des Wassertunnels für das Ruetzbachkraftwerk im Stubaital bei Innsbruck über die an drei Stellen nötig gewordenen Trassenverlegungen ein Gutachten ab. Des weiteren unternahm derselbe im Auftrag der Bauunternehmung Redlich und Berger Terrainbegutachtungen für den Bau von Kraftwerken an der Save bei Littai und Radmannsdorf. Für die Sektion Ansbach des D. u. Ö. A.-V. wurden von ihm mehrere Vorschläge für die Wasserversorgung ihrer Hütte in den Lechtaler Alpen ausgearbeitet.

Die im vorigen Jahre schon erwähnten kommissionellen Erhebungen zum Zwecke der Errichtung eines Schutzrayons für die Trinkwasserleitung der Stadtgemeinde Mährisch-Ostrau, an denen außer Herrn Professor Redlich auch Dr. W. Petrascheck als geologischer Sachverständiger teilgenommen hatte, fanden im Frühjahre mit der Erstattung des betreffenden Gutachtens ihr Ende. Ebenfalls im Frühjahre unternahm Dr. Petrascheck über Einladung der dortigen Regierung behufs Beurteilung verschiedener Schurfobjekte eine längere Reise nach Ungarn. Endlich hatte derselbe ein Gutachten über den Kohlenbergbau Zillingdorf und ein solches über Schürfungen auf Kupfererze bei Arnau abzugeben. Da die Zillingdorfer Angelegenheit infolge des seitdem von der Gemeinde Wien beschlossenen Ankaufs jenes Bergbaues Gegenstand einer lebhaften öffentlichen und von politischen Gesichtspunkten augenscheinlich nicht unbeeinflußten Diskussion geworden ist, so will ich betonen, daß nach meiner Auffassung Herr Dr. Petrascheck bei seiner geologischen Beurteilung des betreffenden Kohlenlagers mit voller Sachkenntnis und Gewissenhaftigkeit vorgegangen ist. Es ist dieser Umstand zwar bisher auch von keiner Seite angezweifelt worden, aber da das größere Publikum die Einzelheiten bei einer derartigen Frage oft nicht genügend auseinanderhält, so scheint es mir wünschenswert, das hier zu betonen.

Über die sehr zeitraubende Arbeit, welche Dr. Petrascheck betreffs einer Schätzung der Kohlenreserven Österreichs übernommen hat, wird im weiteren Verlauf meines Berichtes noch zu sprechen Gelegenheit sein.

Dr. G. B. Trener fungierte in Triest als gerichtlicher Sachverständiger bei einer Klage, welche das k. k. Ärar gegen einen Tongrubenbesitzer erhoben hatte. Dem letzteren war zur Last gelegt worden, daß er durch unvorsichtigen Abbau Verrutschungen veranlaßt habe, die zur Verlegung einer Fahrstraße geführt hätten.

Dr. Th. Ohnesorge erstattete ein Gutachten über die Zinnerzgänge bei Hirschenstand im Erzgebirge sowie ein solches über die im Sommer entdeckten Gletschermühlen bei Kitzbühel. Er setzte überdies im Herbst die Aufsammlung von Schaublöcken typischer alpiner Gesteine für das Alpine Museum in München fort. Der Wert dieser

Aufsammlung ist, wie ich beiläufig erwähnen will, inzwischen von kompetenten Beurteilern beifällig anerkannt worden.

Im Auftrage des mährischen Landesbauamtes hatte Sektionsgeologe Dr. Beck im Juli des vergangenen Jahres ein Gutachten über das Fundament einer am Stichowitzer Teich bei Prossnitz zu errichtenden Talsperre abzugeben, zu welchem Zweck nach seinen Vorschlägen spezielle Sondierungen vorgenommen wurden; außerdem erstattete derselbe im Dezember über Auftrag derselben Behörde mehrere Gutachten über Talsperrenfundamente an den Quellflüssen der Velečka im Bezirk Straßnitz.

Ende Dezember wurde Dr. Beck zur geologischen Begutachtung eines weiteren Talsperrenprojekts, das vom mährischen landeskulturtechnischen Amt für Zwecke der Teßregulierung ausgearbeitet worden ist, nach Winkelsdorf bei Mährisch-Schönberg von seiten unserer Anstalt entsendet.

Herrn Dr. Beck wurde ferner die Begutachtung des von der k. k. Wildbachverbauungsexpositur in Altstadt bei Ungarisch-Hradisch ausgearbeiteten Projekts zur Behebung der ausgedehnten Rutschungen innerhalb der Ortschaft Pollau bei Nikolsburg übertragen. Das hierauf bezügliche schriftliche Gutachten wurde im September dem mährischen Landesbauamt überreicht.

Auf Wunsch eines Konsortiums hat der Genannte weiters ein geologisches Gutachten über einen Steinbruch in der Grauwacke nächst Mährisch-Weißkirchen abgegeben und, wie oben schon einmal angedeutet, gemeinschaftlich mit Dr. Lukas Waagen in den alten Goldbergbauen des Lungau systematische Probeentnahmen zwecks Abgabe eines geologischen Gutachtens durchgeführt.

Nochmals einige Worte über das Verhältnis der Anstalt zur angewandten Geologie.

Wie ich bereits vorher bemerkte, handelte es sich bei den meisten der soeben aufgezählten Untersuchungen um eminent praktische Zwecke. Diese Untersuchungen sind indessen nicht alles, was wir in der letzterwähnten Hinsicht getan haben. Ein großer Teil der in unserem Laboratorium durchgeführten chemischen Arbeiten (in Berücksichtigung der uns obliegenden wissenschaftlichen Verpflichtungen muß ich sogar sagen, leider der größte Teil), gehört wie immer ebenfalls in die Kategorie der Tätigkeiten, die unserseits nicht bloß indirekt, wie unsere Aufnahmen, sondern ganz unmittelbar den praktischen Bedürfnissen der Allgemeinheit oder einzelner gedient haben; ganz abgesehen von solchen Arbeiten, wie die sowohl wissenschaftlich als für geologisch-technische Materialprüfungen gleich wichtigen Versuche über Zermalmungsfestigkeit, welche Chefgeologe Professor Rosiwal auch diesmal wieder vorgenommen hat und über die an anderer Stelle noch kurz berichtet wird (vergl. den Laboratoriumsbericht). Endlich darf hier auch an die bereits früher in dem Abschnitt über die Aufnahmstätigkeit unserer ersten Sektion wieder einmal genannten und seit einer Anzahl von Jahren sich wiederholenden Studien in den

wichtigeren Kohlenrevieren der Monarchie erinnert werden (vergl. S. 11 dieses Berichtes).

Wir haben indessen, und zwar gegen Schluß des vergangenen Jahres noch eine besondere Aktion unternommen, deren Bedeutung für die Volkswirtschaft wohl nicht in Abrede gestellt werden wird. Es handelt sich dabei um die Schätzung der Kohlenvorräte Österreichs, und zwar soll die betreffende Arbeit unseren Beitrag vorstellen zu dem größeren, auf die Kohlenvorräte der ganzen Erde bezüglichen Werke, dessen Veröffentlichung für den 1913 bevorstehenden XII. internationalen Geologenkongreß in Kanada geplant und von dem dortigen Organisationskomitee vorbereitet wird. Ich habe die Durchführung dieser Aufgabe in der Hauptsache Herrn Dr. Petrascheck anvertraut, der nicht allein sofort dazu bereit war, sondern der auch nach der Richtung eines Teiles seiner bisherigen Studien die besondere Eignung dafür besitzt, um so mehr, als er sich mit einer derartigen Schätzung schon einmal befaßt hat [1]).

Es handelt sich diesmal allerdings um eine umfassendere Arbeitsleistung, wenn auch der äußere Umfang der darüber zu erwartenden Publikation aus verschiedenen Gründen kein allzu großer sein wird. Wir haben zunächst die betreffende Arbeit zu organisieren getrachtet, da ohne die Mitwirkung und den guten Willen der an dem Kohlenbergbau interessierten Personen auf eine Menge erwünschter Auskünfte verzichtet werden müßte und es doch angestrebt werden muß, die bewußte Schätzung so genau zu machen, als dies bei derartigen, dem Einfluß vieler Fehlerquellen ausgesetzten Arbeiten überhaupt möglich ist. Wir sind in Anerkennung des Umstandes, daß es sich hier um eine internationale Kooperation handelt, bei der Österreich sich nicht wohl ausschließen darf, von der Montansektion des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, und unter Eingehung gewisser, uns zwar einengender, jedoch begreiflich scheinender Bedingungen auch von dem löblichen Zentralverein der Bergwerksbesitzer Österreichs bei unseren Bestrebungen bisher wirksam unterstützt worden, wofür wir den aufrichtigsten und ergebensten Dank sagen. In den nächsten Monaten wird dann die ganze Arbeit fertigzustellen sein, weil das Kongreßkomitee in Kanada die aus den verschiedenen Ländern der Erde erwarteten Angaben nicht blos einfach zusammenstellen, sondern verarbeiten und zu einer Gesamtübersicht verwerten will und weil der Druck des ganzen Werkes vor dem Zusammentritt des Kongresses beendet sein soll.

Im Hinblick auf alle die vorgebrachten Tatsachen, die bei einer unparteiischen Beurteilung unserer Bestrebungen doch wohl ins Gewicht fallen, durften wir glauben, wenigstens für einige Zeit in Ruhe gelassen zu werden von Seiten gewisser Kreise, bei welchen, wie ich mich einmal ausdrückte, unsere Gleichgiltigkeit gegenüber der angewandten Geologie zur fable convenue geworden ist [2]).

Wir können jedoch tun, was wir wollen, um zu zeigen, daß wir die sogenannte praktische Seite der Geologie nicht aus dem Auge

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 48; 1909, pag. 275 und Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, 1908, Nr. 36—38.

[2]) Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 209.

verlieren, nützen wird uns das augenscheinlich speziell bei jenen Kreisen gar nichts. Man kann niemanden zufriedenstellen, der nicht zufriedengestellt sein will. Bevor nicht unsere Anstalt in dieser oder jener Form unter den maßgebenden Einfluß von montanistischen Interessenten gelangt, wird sich, wie es scheint, von Zeit zu Zeit immer wieder der Ruf erheben, daß wir den Anforderungen, die man von volkswirtschaftlicher Seite an uns zu stellen berechtigt zu sein glaubt, nicht entsprechen und daß es deshalb wünschenswert sei, unser heute zumeist den Universitäten, teilweise auch den technischen Hochschulen entnommenes Personal ganz oder zum Teil durch Personen mit montanistischer Vorbildung zu ergänzen, bezüglich nach und nach durch solche Personen zu ersetzen.

Wir haben das unter anderem schon im Jahre 1901 gelegentlich der im Abgeordnetenhause vorgebrachten Interpellation Hinterhuber gehört, man hat uns das im Jahre 1902 gesagt, als wir bezüglich der Mineralschätze Dalmatiens eine Haltung eingenommen hatten, die einzelnen Spekulanten zu reserviert schien, man hat etwas später unsere Intervention in Angelegenheit des Karlsbader Quellenschutzes als eine dem Bergbau in jener Gegend zu abträgliche gefunden. Man hat ferner gelegentlich des Baues der neuen Alpenbahnen und der dazu gehörigen Tunnels die dabei stattgehabten Kostenüberschreitungen zum Teil auf unser Konto setzen wollen und in der 1905 ebenfalls im Abgeordnetenhause vorgebrachten Interpellation Pfaffingers wurde sogar versucht, für gewisse Unglücksfälle, die beim Bau eines jener Tunnele vorkamen, uns verantwortlich zu machen; man behauptete nämlich, diese Fälle hätten sich wohl vermeiden lassen, wenn ein Montangeologe statt eines unserer Geologen dort gearbeitet hätte, als ob es nicht allgemein bekannt wäre, wie viele hundert Bergleute jährlich in Gruben zugrunde gehen, welche gerade der Leitung von Montanisten unterstehen, die doch in vielen Fällen nicht allein sehr pflichteifrige, sondern auch für ihr Fach trefflich ausgebildete Männer sind[1]).

Als dann die hiesige geologische Gesellschaft unter starker materieller Beihilfe von Bergwerksinteressenten gegründet wurde, hat es an Andeutungen nicht gefehlt, daß erst jetzt ein Forum gefunden sei für eine der Praxis nützliche Verbindung geologischer und montanistischer Interessen, obschon es sich bekanntermaßen für die auf geologischer Seite bei dieser Gründung treibenden Kräfte (zum Teil wenigstens) in erster Linie darum handelte, einen möglichst freien Raum für theoretische Betätigung zu schaffen.

Nun kam im Jahre 1910 der Geologenkongreß in Stockholm, für dessen Veröffentlichungen die oben genannte Gesellschaft eine Schätzung der Eisenerzvorräte Österreichs vorbereitet hatte und da mußten wir hören, daß man sich natürlich nicht an uns mit der Aufforderung zur Vornahme einer solchen Schätzung habe wenden können, weil wir viel zu sehr bloße Theoretiker seien, um derartige Arbeiten

[1]) Zu diesen Dingen vergl. meine Äußerungen in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 31—39, speziell pag. 37, ferner Verh. 1903, pag. 7 und 8, Verh. 1905, pag. 312, endlich auch die Ausführungen meines Amtsvorgängers Stache, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1902, pag. 28—32.

durchführen zu können. Es sei ja geradezu bezeichnend für unsere von aller praktischen Geologie abgewendete Richtung, daß man für diesen Fall die Bereitwilligkeit einer privaten Vereinigung habe in Anspruch nehmen müssen. Daß aber jene Schätzung sogar teilweise unter Mitwirkung unserer Geologen und der Mitarbeiter an unsern Druckschriften zustande kam, blieb unbemerkt[1]).

Es war eben wieder das alte, für uns zwar schon etwas langweilig gewordene, aber der unausrottbar vorgefaßten Meinung gewisser „Praktiker" desto besser angepaßte Lied, welches wir da zu hören bekamen. Doch gab es, wie ich nebenbei bemerken will, vielleicht auch außerhalb des Kreises dieser Praktiker Personen, die das Lied gern hörten, und mancher, der es sang, wußte vielleicht gar nicht, wo seine aufmerksamsten Zuhörer saßen.

Es ist freilich sicher, daß je mehr wir in einer ausschließlich praktischen Richtung von unserem Hauptziel abgedrängt würden, wir um so weniger im Stande wären, die Stellung eines unabhängigen wissenschaftlichen Forschungsinstituts zu behaupten, dessen Methoden nicht stets mit den Methoden anderer Forscher übereinstimmten. Eine nur mehr mit Expertisen oder dergleichen sich beschäftigende Anstalt würde zwar für einige Zeit ihr altes, unter anderen Verhältnissen gewonnenes Ansehen zu Gunsten gewisser Bestrebungen „praktisch" fruktifizieren können, mit der Zeit aber würde sie jedenfalls von ihrem Niveau herabsinken und das Herabsinken des Einen läßt naturgemäß die Stellung Anderer relativ höher erscheinen.

Jenes Hauptziel aber, dem wir mit stetig wachsender Genauigkeit zustreben, ist die Feststellung der geologischen Verhältnisse Österreichs, welches Ziel naturgemäß nur unter Wahrung unseres wissenschaftlichen Charakters erreicht werden kann. Andrerseits aber, wie ich bei früheren Gelegenheiten[2]) schon wiederholt und ausführlicher gesagt habe, ist es allein dieser wissenschaftliche Standpunkt, von dem aus wir der Praxis die Dienste leisten können, die sie von der Geologie zu erwarten berechtigt ist und die wir ihr auch trotz allem gegenteiligen Gerede bisher geleistet haben.

Unsere Kritiker haben sich freilich in der Regel wenig Mühe gegeben, sich mit diesen tatsächlichen positiven Leistungen bekannt zu machen. Wenn sie über oberflächliche, allgemein gehaltene Anschuldigungen hinausgehen, beziehen sie sich vielmehr fast nur auf Dinge, die wir nicht, bezüglich noch nicht gemacht haben, wie neuerlichst im Parlament, wo uns durch den Zwischenruf eines Abgeordneten gelegentlich einer anderen, sogleich zu erwähnenden Rede vorgeworfen wurde, daß wir von der geologischen Karte Böhmens zumeist nur ältere und noch keine aus neuerer Zeit stammenden Blätter vorzuweisen hätten. Wie man aber schließlich jedem einzelnen (sei er wer immer, und selbst Parlamentarier nehme ich hiervon nicht aus) vorhalten

---

[1]) Über diese Angelegenheit vergl. meinen Abwehrartikel in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 205—213 und in Krahmanns Zeitschr. f. praktische Geologie von demselben Jahre.

[2]) Vergl. hier wieder die durch die vorausgehenden Zitate bezeichneten Ausführungen und bezüglich unserer allgemeinen Stellung auch meine Ansprache aus Anlaß unseres 60jährigen Bestehens in Verhandl. 1909, pag. 303—310.

kann, daß er nicht alles Nützliche gemacht hat, was es auf der Welt zu machen gibt und daß es viel mehr Arbeit gibt, die er nicht getan, als solche, welche er getan hat, so kann man auch jeder Korporation und jedem Institut nachsagen, daß ihm Aufgaben zur Lösung übrig bleiben. Ein gerechter Beurteiler wird aber Lob und Tadel nach Maßgabe des jeweilig Erreichten bemessen, nicht nach Maßgabe dessen, was zu erreichen übrig bleibt und unter Berücksichtigung aller Umstände noch nicht erreicht werden konnte.

Jener Zwischenruf im Abgeordnetenhause bezog sich übrigens nicht direkt auf unsere Stellung zur Praxis, sondern auf einen wesentlichen Teil unserer Hauptaufgabe, auf das Kartenwesen, weshalb ich hier um die Erlaubnis bitte, einige Worte zur Aufklärung des betreffenden Sachverhalts einzuschalten.

Wir haben, teils als Übersichtsaufnahme, teils schon in mehr detaillierter Weise eine Aufnahme der ganzen Monarchie einschließlich Ungarns und Bosniens hergestellt. Wir haben damit auch die von anderen Seiten viel benützte Grundlage für so manche ähnliche Unternehmung von begrenzterem Umfang geliefert. Daß aber die seit einiger Zeit in Angriff genommenen Spezialkarten nicht sämtlich auf einmal fertig sein können, wird jeder Unbefangene verstehen. Was im besonderen Böhmen und Mähren betrifft, so sind erstlich unsere älteren Karten über die betreffenden Gebiete, wie ich glaube, zumeist nicht ganz ohne Verdienst und zweitens ist gerade in den letzten Jahren für die Herausgabe neuer, hierbei in Betracht kommender Blätter nicht so wenig gearbeitet worden.

Insofern ein, wie ich glaube, auch mit parlamentarischen Kreisen in Fühlung stehender Landsmann des betreffenden Herrn Abgeordneten, nämlich Herr Dr. Jaroslav J a h n (gegenwärtig Professor an der tschechischen Technik in Brünn) durch eine Reihe von Jahren als unser aktives Mitglied an der geologischen Aufnahmstätigkeit in Böhmen teilgenommen und auch noch später, nach seiner Ernennung zum Professor, dieselbe Arbeit mit unserer Unterstützung fortgesetzt hat, hätte der Abgeordnete übrigens Gelegenheit, sich über den erwähnten Punkt bequem auch noch anderweitig zu informieren. Selbst wenn Herr Professor J a h n die bisherigen Ergebnisse seiner eigenen Mitwirkung an der erwähnten Tätigkeit aus Bescheidenheit gering veranschlagen sollte, würde er doch jedenfalls im Stande sein, zu bezeugen, daß wir uns Mühe gegeben haben, die Länder der böhmischen Krone bei unseren Aufnahmen gebührend zu berücksichtigen. Es ist aber doch begreiflich und natürlich, daß die anderen Kronländer von uns nicht vernachlässigt werden dürfen [1]).

Näher will ich auf diesen Gegenstand jetzt nicht eingehen, da ich mich ja mit unserem Verhältnis zur angewandten Geologie zu

---

[1]) Über die bisher seit Bewilligung der Drucklegung der Spezialkarte in dieser Hinsicht geleistete Arbeit mag man in dem heutigen Jahresbericht die späteren Darlegungen in dem Kapitel über Karten und Druckschriften vergleichen.

Erscheint jemandem die Zahl der bisher herausgegebenen Blätter zu gering, so wird es uns sehr angenehm sein, wenn derselbe seinen Einfluß aufbietet, eine Erhöhung unserer darauf bezüglichen Dotation durchzusetzen.

befassen habe. Er wurde auch nur erwähnt, um an einem Beispiel zu zeigen, wie die uns unfreundlichen Kritiker (mögen sie nun diesem oder jenem Lager angehören) mit Vorliebe nur die Sollseite unseres Kontobuches aufschlagen und an den Dingen vorübergehen, die wir auf unsere Habenseite setzen dürfen. In dieser Beziehung sind indessen, wie schon oben angedeutet wurde, die Stimmen, die aus dem Lager der unzufriedenen Praktiker kommen, stets besonders auffällig durch den Mangel an Anerkennung unserer Bemühungen. In diesem Lager scheint man tatsächlich teils zu glauben, teils glauben machen zu wollen, daß wir uns nur mit grauer Theorie befassen. In diesem Punkte ist man allerdings jederzeit bereit, uns besondere Erfolge zuzugestehen, weil ja eben unsere in mancher Hinsicht vielleicht etwas überschätzte oder doch nicht zutreffend eingeschätzte Beschäftigung mit sogenannten theoretischen Dingen den Hauptvorwurf bildet, den man gegen uns ausspielt.

Wir haben freilich fast jedesmal, wenn uns in den letzten Jahren Vorwürfe wegen Vernachlässigung praktischer Interessen gemacht wurden, uns der Mühe unterzogen, diese Vorwürfe durch den Hinweis auf unsere hierher gehörigen tatsächlichen, aber stets übersehenen Arbeiten zu widerlegen, wir haben auch auf unsere Druckschriften verwiesen, in denen außer verschiedenen, hier direkt in Betracht kommenden Aufsätzen zahlreiches Datenmaterial gefunden werden kann, das im gegebenen Fall für praktische Bedürfnisse zur Verwendung geeignet ist, wir haben nicht minder gezeigt, daß jene Praktiker von uns in mancher Hinsicht Dinge verlangen, welche gerade sie selbst zu leisten berufen sind und wir haben durch prinzipielle Darlegungen die Grenzen unserer Verpflichtung als Geologen gegenüber den Verpflichtungen anderer verwandter Berufe sichtbar zu machen gesucht.

Es zeigt sich jedoch immer wieder, daß es eine Täuschung ist, derartige sachliche Auseinandersetzungen für besonders wirksam zu halten, wenn man auch sozusagen um der Ehre der Fahne willen solchen Diskussionen nicht immer aus dem Wege gehen darf. Ein solcher Fall ist nun nach kurzer Pause auch diesmal wieder eingetreten.

In der Sitzung unseres Abgeordnetenhauses vom 6. Dezember 1911 [1]) hat gelegentlich der durch eine hoch interessante Rede des Abgeordneten Ellenbogen eingeleiteten Debatte über die in einem staatssozialistischen Sinne beabsichtigte Abänderung des allgemeinen Berggesetzes auch der Abgeordnete Oberbergrat Zarański das Wort ergriffen, um vor allem über den Kohlenbergbau Österreichs zu sprechen und dabei, wie er sich ausdrückte, „als Bergmann von Beruf zu seinem großen Bedauern festzustellen“, daß unsere Anstalt „nicht voll den Erwartungen entspricht, welche an ihre Gründung geknüpft waren“.

[1]) Siehe das stenographische Protokoll der 38. Sitzung der XXI. Session, pag. 1892—1895. Dort ist auch der Zwischenruf bei der nunmehr zu besprechenden Rede vermerkt, auf welchem ich betreffs unserer Kartenpublikation soeben mit einigen Worten eingehen mußte. Auch ein anderer Zwischenruf, der sich gegen die Existenz von Zentralanstalten richtet, ist dort erwähnt.

Der Zusammenhang des gegen uns gerichteten Angriffs mit den sonstigen Ausführungen des Redners war allerdings ein ziemlich loser, um nicht zu sagen künstlich gesuchter. Um so auffälliger mußte der betreffende Angriff als Symptom von Stimmungen erscheinen, die vielleicht nicht bloß einer festgewurzelten Antipathie [1]) des einen Berufs gegen den anderen entsprechen, sondern unter Umständen auch mit Bestrebungen verschiedener Art zusammenhängen, welche in unserem Institut, so wie es sich entwickelt hat, ein Hindernis erblicken.

Zur Begründung jenes neuesten abfälligen Urteiles, welches übrigens, wie bisher immer bei solchen Gelegenheiten, mit einem höflichen Kompliment vor unseren rein wissenschaftlichen Erfolgen verbunden war, diente natürlich wieder nur die betreffende Behauptung selbst, nämlich die Behauptung, die Anstalt sei zu theoretisch und befasse sich viel zu wenig mit praktischen Problemen. Von unseren Aufnahmsgeologen wird deshalb auch diesmal wieder „eine entsprechende technische, insbesondere bergmännische Ausbildung“ verlangt. Für den Logiker ist zwar die öftere Wiederholung einer Behauptung noch kein Beweis von deren Richtigkeit, aber ein gewisser Kreis von Praktikern denkt sich: *Gutta cavat lapidem non vi sed saepe cadendo* [2]).

---

[1]) Man findet eigentümlicher Weise ähnliche Verstimmungen nicht bloß in Österreich, sondern auch in anderen Ländern. Es würde aber zu weit führen, hier auf die psychologischen Ursachen des betreffenden Gegensatzes einzugehen. Gesagt soll nur werden, daß jene Antipathie eine durchaus einseitige ist und daß auf geologischer Seite nicht die mindeste Animosität gegen einen Beruf besteht, mit dem die Geologie in ihren Anfängen innig verknüpft war, dem sie vieles zu danken hat und mit dessen Vertretern die Geologen gern auf gutem Fuß leben möchten, wenn die Liebe durch Gegenliebe belohnt würde.

[2]) Zu der Frage der Heranziehung eines montanistisch vorgebildeten Nachwuchses für unsere Anstalt will ich gleich hier das Folgende anmerken.

Ich verhehle gar nicht meine Vorliebe für Zöglinge von Universitäten, die im allgemeinen für gelehrte Berufe am geeignetsten vorbereitet sein dürften, insbesondere unter der Voraussetzung einer humanistischen Vorbildung, weil sich in dem geistigen Inventar dieser Leute erfahrungsgemäß ein etwas größerer Prozentsatz von jenem uneigennützigen Idealismus findet, wie er zwar heute überall seltener wird, wie er aber für das Gedeihen wissenschaftlicher Bestrebungen in hohem Grad erwünscht ist.

Rein prinzipiell gesprochen möchte ich übrigens trotz jener Vorliebe nichts dagegen einwenden, daß zeit- und teilweise auch besonders dafür qualifizierte Zöglinge montanistischer Hochschulen in einem Institut wie dem unseren ihr Fortkommen finden. Es gibt ja Montanisten, welche zugleich treffliche Geologen sind und in älterer Zeit, in der allerdings die Scheidung zwischen dem montanistischen und dem geologischen Beruf noch weniger streng war als heute, gab es bei uns sogar höchst ausgezeichnete Vertreter jener Gruppe, wobei ich nur an Namen wie Lipold und Hauer zu erinnern brauche. Hier spielen Neigung und natürliche Begabung eine große Rolle. Aber man wird nicht sagen dürfen, daß einerseits die juridischen Studien, wie sie ein Teil der Montanisten betreibt, oder anderseits die Kenntnisse aus rein technischen Fächern, wie sie bei allen Bergakademikern zur Ausbildung gehören (so daß auf den Bergakademien schon wegen Zeitmangels neben der allerdings besser gepflegten Lagerstättenlehre die Geologie nur als Hilfsfach betrieben werden kann), für die Tätigkeit eines Geologen von besonderer Bedeutung sind. Man wird auch nicht sagen dürfen, daß die jungen Leute, die von einer Bergakademie kommen, schon deshalb auch schon „Praktiker“ sind. Praktiker werden wir alle erst später, wenn wir uns mit unserem Beruf eine Zeitlang beschäftigt haben. Mehr Kenntnisse aus Physik und Mechanik wären mir jedenfalls bei Geologen, besonders Tektonikern lieber als zum Beispiel spezielle Maschinenkunde.

Der Herr Abgeordnete ist, wie ich schon sagte, bei seiner Auseinandersetzung zunächst von den Verhältnissen des Kohlenbergbaues ausgegangen. Es scheint also, daß alles das, was wir gerade in den letzten Jahren getan haben, um die Geologie unserer Kohlenfelder zu studieren oder das, was in diesem Augenblick geschieht, um eine Übersicht über den Kohlenreichtum Österreichs zu gewinnen, seinen Beifall und die Anerkennung der ihm gleichgesinnten Kreise nicht findet. Ich bedauere das wegen der Mühe, die sich in jener Beziehung in unserem Auftrage speziell Herr Dr. Petrascheck gegeben hat und gibt.

Ich muß jedoch gestehen, daß gerade im Hinblick auf diese Arbeiten der Ausgangspunkt jener uns abträglichen Auseinandersetzung mir besonders befremdlich vorgekommen ist.

Die geehrten Herren, die unseren Betrieb kennen, wissen ja, daß mir selbst die Ergebnisse, die Dr. Petrascheck von seinem Besuche der verschiedenen Kohlenreviere und der neuen Versuchsarbeiten daselbst mitbrachte, soweit dieselben der Veröffentlichung zugeführt wurden, in manchen Stücken nicht genügt haben, weil ich der Meinung bin, daß erst die möglichst umfassende Bekanntgabe von Einzelheiten den Wert der betreffenden Untersuchungen für die Wissenschaft wie namentlich auch für die Praxis bestimmt und daß die Kontrolle der in der einen oder der anderen Hinsicht gezogenen Schlußfolgerungen nur durch eine solche Bekanntgabe möglich wird. Ich verweise hier besonders auf meine Jahresberichte für 1907 und 1908 (jeweils Seite 10 bis 11 dieser Berichte), in denen mein Standpunkt bei dieser Angelegenheit zur Genüge gekennzeichnet ist. Man darf aber doch andrerseits nicht übersehen, daß unser Delegierter bei seinen Erhebungen fast allenthalben zur Diskretion verpflichtet wurde und daß ihm ohne Übernahme dieser Verpflichtung kein Einblick in die betreffenden Verhältnisse gewährt worden wäre. Es ist also nicht die Schuld dieser Direktion oder der Anstalt als solcher, wenn die, wie ich glaube, ziemlich weitgehende Übersicht über unsere Kohlengeologie, die sich Dr. Petrascheck inzwischen erworben hat, vielfach den Charakter einer Art von Geheimwissenschaft erlangt hat, und überdies kann man es auch Herrn Dr. Petrascheck selbst nicht verübeln, wenn derselbe vielleicht sogar in den Fällen, wo ihm eine größere Bewegungsfreiheit gestattet ist, vor der Bekanntmachung von Einzelheiten erst wartet, bis ihm genügendes Material zu einer gesetzmäßigen Zusammenfassung desselben zur Verfügung steht. In einigen Fällen hat derselbe ja auch schon tatsächlich den ihm auferlegten Bann zu brechen vermocht und ist, wenn dieser (sonst gern in umgekehrter Richtung verwendete) Ausdruck gestattet ist, über die Veröffentlichung von allgemeinen Anschauungen durch die Mitteilung von dafür maßgebenden Einzelheiten hinausgegangen, wie sie dem allgemeinen Urteil und nicht bloß dem persönlichen Gutachten eines bestimmten Beobachters zu Grunde gelegt werden können. Trotzdem bleibt die Tatsache bestehen, daß der genannte Geologe fast allenthalben durch Rücksichten verschiedener Art beengt war. Mit zusammengebundenen Füßen kann man aber nicht schnell marschieren.

Es ist ja verständlich, daß die in ihrer Art gewiß berechtigten Geschäftsinteressen der Gruben- oder Schurfbesitzer (so lange der Bergbau nicht verstaatlicht ist) einem Einblick Fremder in die betreffenden Verhältnisse widerstreben [1]) und man kann Niemandem verübeln, wenn er das, was bei neuen Aufschlüssen in der Grube oder sonst auf seine Kosten gefunden wurde, der Allgemeinheit und damit seinen etwaigen Konkurrenten, wenigstens für einige Zeit, nicht preisgibt. Auch kann jemand Gründe haben, nicht jedermann ohne weiteres die Mittel zur Bewertung seines Besitzes in die Hand zu legen. Wir haben ja deshalb auch bei der jetzt im Gange befindlichen Schätzung des Kohlenvermögens der Monarchie von vornherein darauf verzichtet, Einzelheiten über bestimmte Besitze zu veröffentlichen und es soll die Schätzung nur für die verschiedenen Reviere im ganzen vorgenommen werden. Indessen haben wir auch die uns so schätzenswerte Unterstützung des Vereines der Bergwerksbesitzer Österreichs nur auf Grund einer in diesem Sinne eingegangenen Verpflichtung erlangt und in einzelnen Fällen haben wir auch trotz dieser Verpflichtung die erforderlichen Auskünfte nicht erhalten können.

Was hier bezüglich des Kohlenbergbaues gesagt werden mußte, gilt natürlich für sonstige montanistische Unternehmungen ebenfalls. Daß selbst in dem Staate gehörigen Bergwerken mitunter das Geheimnis zu wahren für nötig befunden wird, hat noch im vorigen Frühjahr unser erst im Herbst aus unserem Verbande geschiedenes Mitglied Professor Kossmat erfahren, als er auf Wunsch eines privaten Interessenten Kałusz besuchte und ihm der Eintritt in die Grube daselbst verweigert wurde, obschon er nicht etwaige neue Aufschlüsse, sondern nur so viel von dem dortigen Kalisalzvorkommen zu sehen begehrte, als durch meine früheren Publikationen über dieses Vorkommen ohnehin bereits bekannt geworden war.

Es mögen auch für diesen Vorgang gute Gründe vorhanden gewesen sein, aber für jeden vorurteilslos Denkenden geht doch aus solchen Tatsachen hervor, daß es nicht wohlgetan ist, uns wegen Unterlassungen Vorwürfe zu machen, die uns von anderer Seite aufgenötigt werden, und daß es seltsam ist, wenn diese Vorwürfe obendrein aus denselben Kreisen kommen, welche für die erwähnten Hindernisse verantwortlich sind. Das ist ja geradeso, wie wenn jemand verhindert wird, ins Wasser zu gehen und sich dann den Tadel gefallen lassen soll, daß er nicht schwimmt. Wir bitten nur um ein klein wenig Gerechtigkeit.

Der Herr Abgeordnete findet, es sei der Zweck der geologischen Reichsanstalt, „auf dem Gebiete der Erschließung von nutzbaren Lagerstätten und von Heilquellen bahnbrechend zu wirken". Er wird bei unbefangener Prüfung der Verhältnisse einsehen, daß uns unsere Tätigkeit auf diesem Gebiete, wenigstens im Hinblick auf die oben erwähnten Umstände nicht allseitig erleichtert wird. Ich muß jedoch auch abgesehen davon feststellen, daß wir bei jener Definition unseres Zweckes augenscheinlich wieder einmal auf die unbestimmten und trotz

---

[1]) Mit dieser Bemerkung soll übrigens zu der Frage der Verstaatlichung des Bergbaues nach keiner Seite hin Stellung genommen werden.

aller Bemühungen ungeklärt gebliebenen Vorstellungen stoßen, wie sie bisher stets bei ähnlichen Fällen zur Begründung der an uns gestellten Zumutungen herangezogen wurden. Man erkennt das, wenn man versucht, die betreffende Redensart vom Bahnbrechen ins Praktische zu übersetzen, um auch einmal dieses Wort praktisch zu verwenden.

Sollen wir etwa auf eigene Kosten teure Bohrungen vornehmen, wo ein nutzbares Mineral irgendwo in großen Tiefen als möglicherweise vorkommend anzunehmen ist, oder sollen wir wenigstens Privatunternehmer auf solche Arbeiten hetzen? Würden uns vielleicht solche Unternehmer (ich meine hier Leute, die effektiv arbeiten und nicht Spekulanten in Freischürfen) stets dankbar sein, wenn wir denselben zum Beispiel anrieten, in gewissen Gegenden Galiziens Kohlen aufzusuchen, wenn die letzteren (besonders gegen das höhere Gebirge zu) oft erst in Tiefen von über 1000 Meter und auch da nicht sicher als bauwürdig zu erwarten sind? Bei derartigen unsicheren Schätzen kann der Staat eingreifen oder können allenfalls große Unternehmer, denen es auf einiges Risiko nicht ankommt, ihr Glück versuchen, aber wir können doch nicht beliebigen privaten Interessenten nur um des Bahnbrechens willen raten, ihr Geld aufs Spiel zu setzen[1]).

---

[1]) Noch vor sieben Jahren würden uns das die Herren sehr übel genommen haben (vergl. unsere Verh. 1906, pag. 34 über den Antrag Pfaffinger).

Bei dieser Gelegenheit möchte ich Herrn Oberbergrat Zarański auf einen Punkt aufmerksam machen, der seiner Aufmerksamkeit wohl entgangen ist. Er sagte (Seite 1844 des stenographischen Protokolls), noch vor zirka 15 Jahren sei die Auffassung verbreitet gewesen, daß die galizische Steinkohlenformation bloß am linken Ufer der Weichsel vorkomme, während neuere Untersuchungen diese Formation jetzt auch auf der rechten Seite dieses Flusses nachgewiesen hätten. Die Tatsache, daß in neuerer Zeit in dieser Gegend Bohrungen vorgenommen wurden, die zum Teil fündig wurden, ist allerdings richtig, aber bezüglich jener älteren Auffassung beruht die Angabe des Herrn Abgeordneten auf einem Mißverständnis.

Ich könnte hier zunächst auf die schon vor langer Zeit veröffentlichten Ausführungen von Suess und Stur hinweisen, welche bezüglich des Vorkommens der Kohlenformation unter den karpathischen Bildungen sogar zu ziemlich optimistischen Hoffnungen Veranlassung gegeben haben. Später habe allerdings ich selbst diese Hoffnungen der Unternehmer ziemlich einzudämmen gesucht. Es war das 1893, zur Zeit eines Schurffiebers, als auch in der mährisch-schlesischen Kulmgrauwacke allenthalben überflüssigerweise nach Kohlen gesucht wurde und ich mich verpflichtet glaubte, dieser Spekulation beizeiten entgegenzutreten. Aber ich habe gerade betreffs des karpathischen Gebietes nie geleugnet, daß die Kohlenformation bei ihrer ursprünglichen Ablagerung eine Strecke weit bis in dieses Gebiet hineingereicht habe und daß sie stellenweise auch noch heute daselbst, namentlich in den randlichen Gebirgsteilen vorhanden sein könne. Ich war nur der auf verschiedene Erwägungen gestützten Meinung, daß ein mehr oder weniger großer Teil dieses Karbons nach seiner Ablagerung wieder zerstört worden sei, so daß es sich nicht empfehle, an jedem beliebigen Punkte dieses karpathischen Gebietes das Vorkommen von Kohle ohne weiteres vorauszusetzen und daß sogar der eventuell durch eine Bohrung erbrachte Nachweis von Karbon noch nicht notwendig auf eine besonders große Ausdehnung der betreffenden Partie zu schließen berechtige. Daran ist, streng genommen, auch durch die neuesten Erfahrungen wenig geändert worden. (Siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 366 etc.) Die nicht übermäßig tiefen Bohrungen von Bachowice, Spytkowice und Marcyporęba liegen dicht am Karpathenrande, wie das außergalizische Paskau, wo ich selbst seiner Zeit zu einem Versuch geraten habe. In Rzeszotary aber ist statt des Karbons der von mir vielfach in der Tiefe vermutete Gneis gefunden worden.

Daß mein mehr zurückhaltendes Urteil in dieser Angelegenheit nicht allseitig befriedigt hat, verstehe ich vollkommen, ebenso wie ich begreife, daß einige jener

Die hier, das heißt für Schürfungen und Bohrungen oder sonstiges Bahnbrechen in Betracht kommenden Organe sind vor allem die staatlichen Montanbehörden. Sie sind es, die unter Umständen die Aufgabe oder sogar die Verpflichtung haben, Versuche dieser Art zu machen, auch wenn dieselben nicht durch die Aussicht auf einen sofortigen Gewinn bestimmt werden. Von uns jedoch kann man bei solchen offiziellen Versuchen (ähnlich wie bei Privatexpertisen) jeweils nur eine Meinung über die Sache oder einen gutachtlichen Ratschlag verlangen. Ich aber erinnere mich nicht, daß wir derartigen Ansuchen Ablehnung entgegengesetzt und unsere Mitwirkung dabei versagt hätten. Wohl aber kenne ich Fälle, in denen man sich um eine solche Mitwirkung gar nicht beworben hat. Natürlich wird rationellerweise die von uns einzuholende Meinung die von Geologen sein müssen, denn über Montanisten verfügen ja jene Behörden selbst und wohl auch über solche, die in ihrem Fach eine Meinung haben, so daß die betreffenden deshalb nicht nötig hätten, neben sich ein geologisches Institut zu sehen, dessen Personal wieder nur aus Vertretern ihres speziellen Faches bestünde, von denen sie daher nur das erfahren könnten, was sie ohnehin schon wissen.

Wir haben also keine Veranlassung den Vorwurf ruhig hinzunehmen, welcher uns auf Grund unseres Verhaltens wie unserer Organisation gemacht wird, als ob wir den wahren Interessen des Bergbaues innerhalb unseres Wirkungskreises nicht genügend entgegenkommen wollten.

Festzuhalten ist überdies, daß die Fragen der angewandten Geologie keineswegs ausschließlich den Bergbau betreffen, der natürlich den montanistischen Kreisen dabei zunächst in den Sinn kommt. Ein Blick auf die entsprechenden Kapitel unserer Jahresberichte in den letzten Jahrzehnten zeigt zur Genüge, in wie verschiedener Hinsicht sich praktische Bedürfnisse geltend machen.

Ich sagte soeben, wir seien stets bereit gewesen, unseren Rat zu geben, wenn eine geologische Frage für die Praxis in Betracht kam. In einigen Kreisen scheint indessen die Auffassung zu bestehen, daß wir unsere Arbeiten von vornherein so einrichten sollten, daß man aus den letzteren selbst gleichsam automatisch und ohne besondere Anstrengung alles herauszulesen im Stande sei, was man in beliebigen Fällen, die dem Praktiker unterkommen, zu wissen nötig hat. Mit anderen Worten, es scheint gewünscht zu werden, daß wir dem Praktiker so weit entgegenkommen, daß dieser überflüssig wird oder doch außer der Durchführung der rein technischen Arbeiten möglichst wenig selbst zu tun hat und daß andrerseits die persönliche

---

neueren Bohrergebnisse die Spekulation zu ermutigen geeignet scheinen. Ist aber deshalb die früher geübte Vorsicht schlecht gewesen, weil sie der heutigen Konjunktur scheinbar nicht mehr ganz angepaßt ist? Jede Aktion muß nach der Zeit und Konstellation beurteilt werden, in der sie sich vollzieht. Im übrigen hängt es keineswegs mit der Organisation eines Instituts zusammen, sondern hängt von den bei keiner Art von Organisation auszuschaltenden Verschiedenheiten in der individuellen Veranlagung der einzelnen Mitglieder ab, ob sie bei solchen Dingen, wie die vorgebrachten, vorsichtiger oder sanguinischer sich verhalten.

Intervention eines Geologen bei der Vornahme solcher Arbeiten möglichst ausgeschaltet werden kann.

Ich schließe das aus der Bemerkung des Herrn Abgeordneten Zarański, wir sollten nicht bloß mehr als bisher die nutzbaren Lagerstätten bei unseren Aufnahmen berücksichtigen, sondern auf unseren Karten diese Lagerstätten „jeder Art mit tunlichster Vollständigkeit" auch darstellen. Wie sich der Herr Abgeordnete das betreffende Verfahren vorstellt, wenn in der Natur zum Beispiel über einer älteren Kohlenformation für Bausteine geeigneter Sandstein, dann Zementmergel, über diesem wieder ein erzführender Dolomit, sodann ein zum Kalkbrennen geeigneter Kalkstein, nochmals Kohlen einer jüngeren Formation, feuerfeste Tone und schließlich ein für Ziegeleien verwendbarer Lehm vorkommen, das entzieht sich meinem Verständnis. Hoffen wir, daß wenn einmal die von ihm befürwortete Dezentralisation unseres Instituts zur Wirklichkeit wird, das heißt wohl, wenn in den einzelnen verschiedensprachigen Ländern der Monarchie jeweilig besondere geologische Institute oder Filialen unserer Anstalt subventioniert werden, hoffen wir, sage ich, daß dann von diesen letzteren das betreffende Verfahren erfunden wird oder daß dann wenigstens eine durch landsmännische Sympathien geleitete Auffassung die etwaigen Mängel jener Anstalten milder beurteilt.

Unsere galizischen Fachgenossen, mit welchen wir bisher gute Freundschaft gehalten haben, hätten, wenn er sich an dieselben gewendet hätte, den Herrn Abgeordneten darüber aufklären können, daß uns ein Unrecht geschieht, wenn uns aus der Unterlassung jener Erfindung ein Vorwurf gemacht wird. In dem unter der Ägide der physiographischen Kommission der Krakauer Akademie und mit Subvention des galizischen Landesausschusses herausgegebenen geologischen Atlas von Galizien ist jedenfalls von einer so vielseitigen Ausgestaltung der geologischen Karten nichts zu sehen, und zwar mit Recht[1]).

Man kann ja Lagerstättenkarten entwerfen, wie das bei einigen reichlicher dotierten Anstalten in effektvoller Weise geschieht, man wird aber dann für ein bestimmtes Gebiet mit einer Lagerstättenkarte nicht ausreichen, wenn man die von dem Herrn Abgeordneten angestrebte „Vollständigkeit" zur Wahrheit machen will, sondern wird für dasselbe Gebiet unter Umständen mehrere Parallelkarten benötigen. Vor allem aber wird man solche Blätter neben den eigentlich geologischen Karten veröffentlichen müssen, wenn anders wirklich ein so dringendes Bedürfnis nach jenen Darstellungen vorhanden sein sollte und wenn die dafür erforderlichen Mittel und sonstigen Unterstützungen zur Verfügung gestellt werden würden[2]).

---

[1]) Man wird die besondere Bezeichnung von Petroleumvorkommnissen, wie sie auch schon auf unseren älteren Karten versucht wurde, nicht wohl als ein ausreichendes Beispiel für das von dem Herrn Abgeordneten angestrebte Verfahren hinstellen dürfen.

[2]) Bezüglich der Mittel vergleiche, so weit unsere Anstalt in Betracht kommen würde, das später im administrativen Bericht über unser Extraordinarium Mitgeteilte, bezüglich der sonstigen Unterstützungen das diesmal einige Seiten weiter oben über das Entgegenkommen der montanistischen Interessenten Gesagte.

Für mich und wohl auch für andere Geologen besteht aber jedenfalls kein Zweifel darüber, daß man eine eigentliche geologische Karte nicht übermäßig durch Bezeichnungen überlasten darf und daß es überhaupt unmöglich ist, durch eine Karte alle Beziehungen zum Ausdruck zu bringen, welche darzustellen für diesen oder jenen von Wert sein könnten.

Abgesehen davon, daß auch Lagerstättenkarten ohne die entsprechenden geologischen Karten nicht ohne weiteres benützbar sind, wäre es jedoch falsch, den gewöhnlichen geologischen Aufnahmen bloß theoretische Bedeutung beizumessen und zu glauben, daß aus einer auch nur einigermaßen genauen geologischen Karte nicht ohnehin schon die verschiedensten Aufklärungen über bergbauliche, hydrologische und andere technische Fragen abgeleitet werden könnten. Wer die Fähigkeit besitzt, eine geologische Karte zu lesen (und dem, der sie nicht besitzt, nützt die Karte ohnehin nichts), der wird beispielsweise von selbst ermitteln können, wie weit sich ungefähr unter einer Bedeckung durch andere Gebilde diese oder jene nutzbare Lagerstätte zu erstrecken vermag und wo die Unsicherheit darüber anfängt, er wird auch über die bei Bahn- und Straßenanlagen anzutreffenden Verhältnisse, über eventuelle Wasserführung von Schichten in der Tiefe, über die Möglichkeit artesischer Bohrungen und noch manche ähnliche Dinge sich nicht selten Rechenschaft geben können, namentlich sofern in den der Karte parallelen Druckschriften sich weitere Anhaltspunkte für solche Betrachtungen finden. Vorkauen kann man das niemandem, weil die Zahl und Art der für eine beliebige Gegend möglicherweise auftauchenden Fragen von vornherein ganz unberechenbar ist.

In vielen einzelnen Fällen wird man die spezielle Intervention eines Geologen zur Interpretation der über eine Gegend bekannten Tatsachen aber nicht entbehren können. Wollte man den geologischen Instituten einen Vorwurf daraus machen, daß dem nun einmal so ist, so wäre das nicht viel anders, als wollte man den medizinischen Falkultäten vorwerfen, daß sie nicht durch entsprechende ausführliche Belehrungen des Publikums die Intervention der praktischen Ärzte bei allen Einzelfällen entbehrlich machen. Daran aber denkt doch wohl niemand, und es ist nur ein Beweis für das geringe Verständnis, welches man heute noch vielfach der Geologie entgegenbringt, daß man gerade den Vertretern dieser Wissenschaft mit Zumutungen kommt, die man zu stellen bei anderen Fächern von vornherein nicht gewohnt ist.

Es ist ja bequem, denjenigen, der sich gegen die unmögliche Zumutung sträubt, die Antwort auf alle denkbaren und undenkbaren Fragen ohne jeweiliges Spezialstudium dieser Fragen schon vorbereitet zu haben, vor dem Publikum einfach als Theoretiker abzutun. Daß aber auch der Praktiker, bezüglich derjenige, der sich dafür ausgibt, die Antwort auf alle für seinen Beruf in Betracht kommenden Fragen nicht aus dem Ärmel schüttelt und daß man es mit Recht für bedenklich halten könnte, wenn er diese Fähigkeit für sich in Anspruch nehmen wollte, das wird häufig unbeachtet gelassen, ebenso wie es übersehen wird, daß nur derjenige, um mich so auszudrücken,

ein wirklich praktischer Praktiker ist, der aus der Summe seiner persönlichen Erfahrungen für einen neu gegebenen Fall Schlüsse abzuleiten versteht. Die von den sogenannten Theoretikern gepflegte Wissenschaft sucht diese Schlüsse indessen aus einer wesentlich größeren Zahl von Erfahrungen zu ziehen als sie selbst dem erfahrungsreichsten einzelnen Praktiker zu Gebote stehen. Vielleicht finden sich deshalb mit der Zeit immer mehr urteilsfähige Personen, denen das Schlagwort Theoretiker noch nicht alles sagt und die andrerseits auch nicht jeden für einen Praktiker halten, nur weil er kein Theoretiker ist.

Wenn sich Anschuldigungen in eintöniger Weise wiederholen, darf man sich nicht wundern, daß auch die Abwehr dagegen nicht immer in verschiedener Tonart gehalten ist, obschon ich, sozusagen im Sinne meiner persönlichen Neigungen bemüht bin, bei solcher Abwehr nicht stets dieselben Noten zu Gehör zu bringen. Fundamentalsätze bleiben aber immer dieselben und so sage ich denn auch diesmal am Schluss der heutigen Auseinandersetzung: Jede Wissenschaft, die der Praxis nützen soll, muß vor allem als solche getrieben werden. Etwas, was ich anwenden will, muß da sein und an sich vervollkommnet werden, um mit Nutzen angewendet werden zu können.

Wir sträuben uns deshalb mit Recht, und zwar auch zum wohlverstandenen Vorteil der sogenannten Praxis bloß angewandte Geologie im Sinne unserer Herren Kritiker zu treiben, wie sich zum Beispiel mit demselben Recht unsere Zentralanstalt für Meteorologie sträuben würde, bloß für Wetterprognosen auf der Welt zu sein.

Das andere aber, was ich wiederhole und was, wie es scheint, nicht oft genug gesagt werden kann, ist, daß Geologie und Montanistik zwei verschiedene Berufe sind, deren Grenzen zwar vielfach verschwommen erscheinen, die aber doch nicht in jeder Beziehung identische Aufgaben haben, in Bezug auf welche man übrigens bei jedem dieser Berufe sagen könnte, daß er seine praktische wie seine theorethische Seite besitzt.

Diese Berufe ergänzen sich, wenn der Vergleich erlaubt ist, wie der des Arztes und der des Pharmazeuten. In manchen weltabgelegenen Gegenden mag es zwar noch heute üblich sein, daß der Arzt Medikamente verabreicht und der Apotheker ärztlichen Rat gibt, in älteren Zeiten waren sogar diese beiden Berufe zuweilen in der Person des Baders oder der Kräuterfrau vereinigt. Das würde, um den Vergleich festzuhalten, dem alten Bergknappen oder zur Ruhe gesetzten Steiger entsprechen, wie er in manchen Fällen von kleineren Schürfern oder Spekulanten ja noch heute zu Rate gezogen wird. Die moderne Entwicklung strebt aber nach Teilung der Arbeit.

Diese Teilung der Arbeit, welche die Fühlung der Vertreter eines Faches mit anderen Arbeitsgebieten keineswegs ausschließt, weist unter allen Umständen der Geologie schon seit langem eine berechtigte Stellung als selbstständige Wissenschaft zu, die nicht mehr nötig hat, im Schlepptau anderer Wissens- und Berufszweige einherzuziehen. Je rückhaltsloser dieser Grundsatz anerkannt wird, desto mehr wird dem wohlverstandenen Interesse aller Beteiligten gedient sein und desto leichter wird jene Fühlung in gegebenen Fällen zu einer verständnisvollen gegenseitigen Unterstützung führen.

In diesem Sinne wollen wir den Charakter unseres Instituts als eines geologischen Forschungsinstituts getreu unserer Tradition zu bewahren trachten. Wir wollen aber nichtsdestoweniger (wenn hier überhaupt von einem Gegensatz die Rede sein kann) bemüht sein, den Bedürfnissen volkswirtschaftlicher Natur nach wie vor entgegenzukommen, soweit eben wirklich geologische Fragen dabei eine Rolle spielen. Wir hoffen dabei, daß unsere Arbeit mit der Zeit, das heißt mit dem zunehmenden Verständnis für die Bedeutung der Geologie als Wissenschaft auch von denjenigen nützlich gefunden werden wird, die den Wert jener Arbeit bisher nur auf Grund ihrer unmittelbaren Verwertbarkeit für eine beliebige praktische Frage abschätzten.

Der Wert eines Papiers an der Börse oder einer größeren Banknote wird ja doch auch nicht auf Grund der sofortigen Umsetzbarkeit dieser Stücke in Kleingeld beurteilt. Die Leute an der Börse sind jedoch schließlich in ihrer Art auch Praktiker und was dem Verständnis dieses Kreises zugänglich ist, wird schließlich auch dem Urteil der Praktiker auf anderen Gebieten sich anpassen lassen. Wenn der gute Wille nicht fehlt, wenn bestimmte Sonderinteressen sich nicht mehr auf allgemeine Vorurteile berufen können, werden wir dann uns auch einigen.

Sich einigen heißt freilich nicht, ineinander restlos aufgehen, sondern es heißt im gegebenen Falle unter Einhaltung der einem jeden durch seinen Wirkungskreis gezogenen Grenzen zusammenwirken und deshalb vermeiden, aus den Berührungsstellen zweier Berufe Reibungsflächen zu machen.

Dr. Urban Schloenbach-Reisestipendienstiftung.

Dr. G. B. Trener unternahm mit einem Schloenbach-Stipendium eine Studienreise nach Val Camonica, um Vergleichsstudien im ausländischen Teil der Adamellogruppe durchzuführen.

Infolge des Genusses eines Beitrages aus der Schloenbachstiftung konnte Dr. G. Götzinger einige Vergleichsexkursionen in den preußischen Anteil des Kartenblattes Troppau und des Blattes Freistadt unternehmen, wobei südlich von Loslau in den nordischen Sanden Spuren von karparthischen Einschwemmungen (wohl der Olsa angehörig) konstatiert wurden.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Wie schon an früherer Stelle erwähnt wurde, sind heuer in unserem chemischen Laboratorium Veränderungen im Personalstande eingetreten, indem der bisherige Vorstand Herr Regierungsrat C. v. John mit dem 1. Dezember 1911 in den dauernden Ruhestand trat und der greise Laborant Franz Kalunder am 24. August 1911 aus dem Leben schied.

Da dem Abgang des bisherigen Laboratoriumsvorstandes eine längere Kränklichkeit vorausging, mußte Herr C. Friedrich Eich-

leiter in diesem Jahre provisorisch die Leitung des Laboratoriums übernehmen.

Das letztere war wie alljährlich wieder durch die Ausführung von zahlreichen Untersuchungen von Kohlen, Erzen, Graphiten, Gesteinen etc. in Anspruch genommen und in dieser Hinsicht hauptsächlich für Behörden, Privatgesellschaften und einzelne Privatpersonen beschäftigt.

Trotz der Verminderung des Laboratoriumspersonals um zwei Arbeitskräfte wurden in diesem Jahre für solche fremde Parteien immerhin noch 246 Proben (gegen 252 im Vorjahre) untersucht, welche von 158 Einsendern herrührten, wobei in 152 Fällen die entsprechenden amtlichen Taxen eingehoben werden mußten.

Das Material, welches dabei zur Untersuchung gelangte, bestand im Einzelnen genommen, aus 57 Kohlen, von welchen die Elementaranalyse und 21 Kohlen, von welchen auf ausdrückliches Verlangen der Partei nur die Berthiersche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung vorgenommen wurde, ferner aus 32 Graphiten, 92 Erzen, 7 Kalksteinen, 1 Mergel, 2 Tonen, 15 verschiedenen anderen Gesteinen, 1 Dolomit, 2 Magnesiten, 1 Gips, 1 Steinmark, 1 Schwerspat, 2 Quarzen, 1 Asphalt, 5 Wässern, 2 Metallen, 2 Graphitaschen und 1 Eisenschlacke.

Die Arbeitszeit unserer Herren Chemiker mußte bei dem verminderten Laboratoriumspersonal und der hinter der des Vorjahres wenig zurückstehenden Inanspruchnahme unseres Laboratoriums durch Parteien weit über die normale ausgedehnt werden und es mußten dabei leider die chemischen Untersuchungen für speziell wissenschaftliche Zwecke eine noch größere Einschränkung erfahren, als sie sonst durch unseren Parteienverkehr hervorgerufen wird.

Die für speziell wissenschaftliche Zwecke vollführten Arbeiten beschränken sich auf das Folgende:

Der provisorische Leiter des chemischen Laboratoriums, Herr C. F. Eichleiter, untersuchte einige Gesteine aus dem südlichen Waldviertel, dem Aufnahmsgebiete des Herrn Geologen Dr. K. Hinterlechner, ferner prüfte derselbe einige Gesteine, welche ebenfalls aus dem Waldviertel stammen und die Herr Professor Dr. F. E. Suess dortselbst gesammelt hatte, auf den Gehalt an graphitischem Kohlenstoff.

Herr Dr. O. Hackl setzte die im vorigen Jahre begonnenen chemischen Untersuchungen von kristallinischen Gesteinen aus der Umgebung von Marienbad, welche Herr Chefgeologe Professor A. Rosiwal dortselbst gesammelt hatte, fort und bestimmte den Graphitgehalt mehrerer Gesteine, welche Herr Dr. K. Hinterlechner aus seinem diesmaligen Aufnahmsgebiet mitgebracht hatte. Daran anschließend befindet sich eine Arbeit über Entstehungsmöglichkeiten von Graphit in der Durchführung. Ferner wurde von dem Genannten eine die Frage der Entstehung natürlicher Schwefelwässer und Säuerlinge betreffende Untersuchung beendigt, welche in einer der nächsten Nummern der „Verhandlungen" zur Publikation gelangt und über die er in der Sitzung am 5. November 1911 bereits einen Vortrag mit Demonstrationen gehalten hat. Über die chemischen Fragen, zu welchen dieses Thema führte, sind weitere Untersuchungen im Gang,

unter anderem auch über eine Reaktion zur Auffindung geringer Mengen schwefliger Säure neben geringen Mengen von Schwefelwasserstoff.

Herr Chefgeologe Professor Aug. Rosiwal dehnte seine Versuche über die Zermalmungsfestigkeit von Steinbaumaterialien auf eine weitere Reihe solcher Gesteinsproben aus, welche aus bereits technisch verwerteten Abbauen stammen, und setzte seine Studien über die Präzisierung der Messung der Korngröße der Gesteine fort, eine sorgfältige Arbeit, über deren Ergebnisse demnächst in unseren Verhandlungen berichtet werden soll.

Druckschriften und geologische Karten.

Von den Abhandlungen sind im verflossenen Jahre 3 Hefte ausgegeben worden, und zwar:

Dr. Marian Salopek, Über die Cephalopoden der mittleren Trias von Süddalmatien und Montenegro. XVI. Band, 3. Heft. (44 Seiten Text, 3 Lichtdrucktafeln, 4 Zinkotypien.) Ausgegeben im März 1911.

Dr. Richard Schubert, Die fossilen Foraminiferen des Bismarckarchipels. XX. Band, 4. Heft. (130 Seiten Text, 6 Lichtdrucktafeln, 17 Zinkotypien.) Ausgegeben im August 1911.

Franz Toula, Paläontologische Mitteilungen aus den Sammlungen von Kronstadt in Siebenbürgen. XX. Band, 5. Heft. (49 Seiten Text, 5 Heliogravüretafeln, 4 Zinkotypien.) Ausgegeben im Oktober 1911.

Die beiden letztgenannten Hefte bringen den XX. Band unserer Abhandlungen zum Abschluß. Band XXI und XXII werden fortgesetzt. Von den älteren Bänden der Abhandlungen sind nur noch Band XIII und XVI offen.

Von dem 61. Bande unseres Jahrbuches wurde das 1. Heft im März, das 2. Heft Ende Mai, das 3. und 4. Heft als Doppelheft zusammengefaßt am Schlusse des Jahres ausgegeben. Der 61. Band hat einen Textumfang von 780 Seiten und ist mit 35 Tafelbeilagen und 126 Illustrationen im Text ausgestattet.

Das 1. Heft des 62. Bandes ist bereits im Druck.

Von den Verhandlungen sind bis heute 16 Nummern erschienen. Diese und die zur Ausgabe vorbereiteten Schlußnummern enthalten außer Literaturreferaten Originalmitteilungen der Herren: O. Ampferer, P. L. Angerer, G. v. Bukowski, J. Dreger, G. Geyer, G. Götzinger, R. Grengg, H. M. Fuchs, H. Gerhart, O. Hackl, F. Hahn, W. Hammer, F. Heritsch, K. Hinterlechner, C. Hlawatsch, R. Hoernes, F. v. Kerner, R. v. Klebelsberg, R. Lucerna, H. Mohr, M. Ogilvie-Gordon, C. Renz, R. Rzehak, R. J. Schubert, A. Spitz, E. Tietze, A. Till, F. Toula, G. B. Trener, H. Vetters, W. Waagen, F. Witek, R. Zuber.

Die Schlußnummer 18 der Verhandlungen wird wie in früheren Jahren ein Verzeichnis der 1911 erschienenen Publikationen geologischen, montangeologischen, mineralogischen und paläontologischen Inhalts bringen, soweit dieselben sich auf Österreich-Ungarn beziehen. Wir verdanken diese unsere Literaturreferate ergänzende bibliographische Arbeit dem Redakteur der Verhandlungen, Herrn Dr. F. v. Kerner.

Die Fertigstellung eines Registers der Jahrgänge 1901—1910 des Jahrbuches und der Verhandlungen hat Dr. Matosch bereits in Angriff genommen.

Von den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte sind im Jahre 1911 fünf Hefte in Druck gelegt worden und zwar:

Erläuterungen zum Blatte Weyer (Zone 14, Kol. XI) von G. Geyer (Kl.-8°, 60 Seiten).

Erläuterungen zum Blatte Cles (Zone 20, Kol. IV) von M. Vacek und W. Hammer (Kl.-8°, 104 Seiten).

Erläuterungen zum Blatte Trient (Zone 21, Kol. IV) von M. Vacek (Kl.-8°, 104 Seiten).

Erläuterungen zum Blatte Rovereto—Riva (Zone 22, Kol. IV) von M. Vacek (Kl.-8°, 100 Seiten).

Erläuterungen zum Blatte Cherso—Arbe (Zone 26, Kol. XI) von Lukas Waagen (Kl.-8°, 25 Seiten).

Es liegen nun im ganzen 37 Hefte solcher Erläuterungen vor.

Abhandlungen, Jahrbuch und Kartenerläuterungen wurden wie bisher von Bergrat F. Teller, die Verhandlungen von Dr. F. v. Kerner redigiert.

Außerhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der Anstalt noch die folgenden Arbeiten veröffentlicht:

G. Geyer, Die karnische Hauptkette der Südalpen. IX. Heft der Geologischen Charakterbilder von Dr. H. Stille. 6 Tafeln mit erläuterndem Text. Berlin 1911.

F. v. Kerner, Das paläoklimatische Problem. Mitteil. d. Wiener geolog. Ges. II. Bd.

Dr. K. Hinterlechner, Praktiška geologija. Deutsch: Praktische (Fragen aus der) Geologie. II. Teil (noch nicht ganz abgeschlossen). Monatschrift „Slovenski trgovski vestnik". Laibach.

Dr. L. Waagen, Grundwasser im Karst. Mitteil. d. geograph. Ges. 1911, S. 258—273.

— Die Wasserversorgung von Pola. Mitteil. d. geolog. Ges. Bd. IV, 1911, S. 12—14.

— Palaeontology. The lath. Encyclop. Bd. XI, 1911, S. 410—414.

Dott. Giov. Battista Trener, Età e giacitura del massiocio granitico del Corno Alto (Adamello). Con 1 fig. e 1 tav. Tridentum. Rivista di stud. scient. Anno XIII, 1911, fasc. 1 und IV.

W. Petrascheck, Beziehungen zwischen Flözfolge und Eigenschaften der Kohle im Ostrau-Karwiner Revier. Montanistische Rundschau, Wien, 1911, pag. 482—492.

— Die Mitwirkung von Geologen bei der Konstatierung von Kohlenfunden in Bohrlöchern. Der Kohleninteressent, Teplitz, Heft 1.

J. V. Želízko, Nové příspěvky ke studiu jineckého kambria. Neue Beiträge zum Studium des Jinecer Kambrium. Rozpravy der böhmischen Franz Josefs-Akademie der Wissenschaften in Prag, II. Kl. Jahrg. XX, Nr. 10, 1911.

— Zajímavé zbytky crinoidů ze spodního siluru od Ejpovic. Interessante Crinoidenreste aus dem Untersilur von Ejpovic. Sborník des städt. histor. Museums in Pilsen, Jahrg. II, 1911.

— Výskyt arsenopyritu u Volyně. Das Arsenopyritvorkommen bei Wolin. Hornické a hutnické listy, Prag 1911.

— Nový nález lva (Leo nobilis Gray) v českém diluviu. Ein neuer Fund des Höhlenlöwen (Leo nobilis Gray) im böhmischen Diluvium. Časopis des vaterländ. Musealvereines in Olmütz, Nr. 2, Jahrg. XXVIII, 1911.

— Mezinárodní museum pro jeskynní výzkum v Postojné. Das internationale Museum für Höhlenforschung in Adelsberg. Ibid. Nr. 1, Jahrg. XXVIII, 1911.

— Něskolko priměčanij k analogij chudožestvennich sposobnostej paleolitičeskago čelověka i někotorych primitivnich plemen. Einige Bemerkungen zur Analogie der bildenden Kunst des paläolithischen Menschen und einiger primitiver Völker. Izvěstij der taurischen gelehrten Archivkommission in Simferopol, Nr. 45, 1911.

Die Arbeiten zur Fortsetzung unseres Kartenwerkes der „Geologischen Spezialkarte" im Maße 1:75.000 wurden im verflossenen Jahre wesentlich gefördert. Es liegen gegenwärtig 11 Blätter in farbigem Probedrucke vor, welche, wenn irgend möglich, noch in diesem oder im Jahre 1913 zur Ausgabe gelangen werden, sofern sich das mit unserer auf Sparsamkeit angewiesenen Geldgebarung verträgt.

Nach den Zonennummern, also von Nord nach Süd angeordnet sind es die folgenden Blätter:

Josefstadt—Nachod (Zone 4, Kol. XIV)
Brüsau—Gewitsch (Zone 7, Kol. XV)
Nowytarg—Zakopane (Zone 8, Kol. XXII)
Szczawnica—Alt-Lublau (Zone 8, Kol. XXIII)
Brünn (Zone 9, Kol. XV)
Weyer (Zone 14, Kol. XI)
Achenkirchen (Zone 15, Kol. V)
Zirl—Nassereit (Zone 16, Kol. IV)
Innsbruck—Achensee (Zone 16, Kol. V)
Glurns—Ortler (Zone 19, Kol. III)
Pago (Zone 28, Kol. XII).

Im Stadium der lithographischen Vorarbeiten befinden sich dermalen die Blätter:

Enns—Steyer (Zone 13, Kol. XI)
Kirchdorf (Zone 14, Kol. X)
Görz—Gradisca (Zone 22, Kol. IX)
Triest (Zone 23, Kol. IX).

Im Ganzen sind bis jetzt 45 Blätter in den bisherigen 9 Lieferungen erschienen. Davon entfallen 20 auf die Alpenländer, 13 auf Istrien und Dalmatien und 12 auf Böhmen, Mähren und Schlesien. Mitgerechnet sind hier nicht solche Karten, wie die aus 6 Blättern bestehende Umgebungskarte von Wien, da diese Veröffentlichungen nur als Vorläufer des jetzigen Kartenwerkes zu betrachten sind.

Die Obsorge für die Redaktion des geologischen Kartenwerkes war wie bisher Herrn Chefgeologen F. Teller anvertraut.

Museum und Sammlungen.

Herr Musealassistent Želízko hat die Etikettierung der in den Schaukästen aufgestellten Sammlungsobjekte weitergeführt. Die Arbeiten erstreckten sich im Berichtsjahre auf die Säle III (Brünner Saal), XII (Adneter Saal) und XIII (Hallstätter Saal).

Derselbe Beamte wurde ferner im August zum Zwecke von Aufsammlungen in das böhmische Silur entsendet und hat in dem bisher weniger bekannten Untersilur des Gebietes von Pilsenetz eine Suite interessanter, meist noch unbeschriebener Fossilreste für unser Museum gewonnen.

Die vor einigen Jahren von Herrn Dr. Lukas Waagen begonnene Katalogisierung der Originalstücke unserer Sammlungen (siehe meinen Jahresbericht für 1907) wurde im verflossenen Sommer in dankenswerter Weise gefördert. Herr Dr. Waagen hat die Originale zu folgenden paläontologischen Arbeiten registriert:

J. Eichenbaum, Die Brachiopoden von Smokovec bei Risano in Dalmatien. 15 Originalstücke.

K. Griesbach, Der Jura von St. Veit bei Wien. 1 Originalstück.

M. Hoernes, Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. 13 Originalstücke.

R. Hoernes, Die Fauna der sarmatischen Ablagerungen von Kischineff in Bessarabien.

— Die sarmatische Fauna von Jenikale an der Kertschstraße.

— Die *Valenciennesia*-Schichten von Taman an der Kertschstraße.

— Die Fauna der eisenschüssigen Tone (Congerienschichten an der Kertschstraße.

— Ein Beitrag zur Kenntnis der Neogenfauna von Südsteiermark und Kroatien.

— *Valenciennesia*-Schichten aus dem Banat. Zusammen 82 Originalstücke.



R. Hoernes, Die Fauna des Schliers von Ottnang. 93 Originalstücke.

— *Anthracotherium magnum* aus den Kohlenablagerungen von Trifail. 3 Originalstücke.

R. Hoernes und M. Auinger, Die Gastropoden der Meeresablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterranstufe in der österreichisch-ungarischen Monarchie. 26 Originalstücke.

D. Kramberger, Die fossilen Fische von Wurzenegg bei Praßberg in Steiermark. 6 Originalstücke.

G. L. Mayr, Vorläufige Studien über die Radoboj-Formiciden. 12 Originalstücke.

E. v. Mojsisovics, Über einige Triasversteinerungen aus den Südalpen. 6 Originalstücke.

— Über das Belemnitidengeschlecht *Aulacoceras F. v. Hauer*. 31 Originalstücke.

— Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna des alpinen Muschelkalkes. 14 Originalstücke.

— Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. 1686 Originalstücke.

K. M. Paul, Beiträge zur Kenntnis der Congerienschichten Westslawoniens und deren Lignitführung. 1 Originalstück.

K. F. Peters, Das Halitheriumskelett von Hainburg. 1 Originalstück.

U. Schloenbach, Die Brachiopoden der böhmischen Kreide. 1 Originalstück.

— Kleine paläontologische Mitteilungen. V und VI. 5 Originalstücke.

J. Schmid, Über die Fossilien des Vinicaberges bei Karlstadt in Kroatien. 11 Originalstücke.

D. Stur, Das Isonzotal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebung von Wippach, Adelsberg, Planina und die Wochein. 1 Originalstück.

M. Vacek, Über Vorarlberger Kreide. 5 Originale.

J. N. Woldřich, Beiträge zur Fauna der Breccien und anderer Diluvialgebilde Österreichs. 27 Originalstücke.

Es wurden somit 2041 Originalstücke, nach Autoren geordnet, neu katalogisiert. Der Autorenkatalog enthält sonach mit den im Jahresberichte für 1908 ausgewiesenen 5700 Nummern gegenwärtig im ganzen 7741 Stück.

Bezüglich unseres Sammlungsmaterials wäre noch die Ausgestaltung unserer Lagerstättensammlung hervorzuheben. Es wurden — und dies bezieht sich zunächst nur auf das alpine Material — die bisher am Lichthof im Parterre untergebrachte alte Lagerstättensammlung, die Eisenerzsammlung des Kellers, das Lagerstättenmaterial aus den Gangkästen und solches aus dem alpinen Museumssaal zu einer einzigen, nun eine vollständigere Übersicht bietenden Sammlung konzentriert. Nachdem die alte Lagerstättensammlung auch sehr unter schlechter Beleuchtung litt, wurde für die neue der lichte Gang des ersten Stockes gewählt. Bislang wurde ein Schaukasten mit vereinigtem alpinen Lagerstättenmaterial im Gang des ersten Stockes aufgestellt.

An Geschenken gelangten in unser Museum:

Von Herrn Hofrat Prof. Dr. Franz Toula 4 Gipsabgüsse von Mastodonzähnen aus Ungarn, und zwar: *M. Borsoni Hays* aus Arad und Rakos, ferner 2 Molaren von *M. arvernensis Cr. v. Job.* aus Szent-Kiraly.

Von Herrn Dr. Friedrich König in München die von ihm modellierten schönen Rekonstruktionen von Mammut und Dinotherium.

Von Herrn Bergdirektor Bartonec eine große Zahl von Stücken der pflanzenführenden Tone von Grojec bei Alwernia, in welchen nach kunstgerechter Spaltung durch Präparator Spatny die verschiedenen von Stur und Raciborski als Bestandteile der westgalizischen Oolithflora festgestellten Farn- und Cykadeenspecies in schön erhaltenen Abdrücken gewonnen wurden.

Von Herrn Leopold Nußbaumer in Pinsdorf bei Gmunden acht Photographien der aus seinen Steinbrüchen bekanntgewordenen, noch nicht völlig klargestellten Petrifizierungen. (Vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1903, Taf. XIV.)

Von Herrn Bürgermeister Rudolf Reiter in Vöslau drei Kisten Bohrproben aus den pontischen und sarmatischen Schichten von Kottingbrunn.

Von Herrn Ingenieur Gustav Göttl einige Stufen Uranglimmer vom Emilienschachte in Schönficht.

Von Herrn L. Haitinger, Direktor der Österreichischen Gasglühlicht- und Elektrizitätsgesellschaft in Weidling bei Klosterneuburg:

Eukolit aus dem Langesundfjord,
Thorit aus dem Stocksund,
Zirkon aus dem Langesundfjord,
Zirkon aus Nord-Carolina,
Cerit aus der Baßnäsgrube bei Riddlarhytta (Schweden),
Monazitsand aus Brasilien und Nord-Carolina.

Von Hochwürden Herrn Prof. Dr. B. Jobstmann im Stift Melk eine Stufe mit Dumortierit (Gemengteil eines Pegmatitganges in Sillimanitgneis) von Ebersdorf bei Pöchlarn, Niederösterreich.

Von Herrn Ingenieur Franz Eckart, Betriebsleiter in Röhrenbüchel (Tirol), Gesteins- und Erzstufen des dortigen Bergbaus.

Kartensammlung.

Die Bereicherung, welche unsere Kartensammlung durch die Fortsetzung von Lieferungswerken und Einzelnpublikationen im Berichtsjahre erfahren hat, ist aus dem nachstehenden Verzeichnisse ersichtlich. Der Zuwachs betrug im ganzen 290 Blätter, wovon 175 Blätter auf geologische und montanistische, die übrigen auf rein topographische Darstellungen entfallen.

7 Blätter. Carte géologique internationale de l'Europe im Maßstab 1:1,500.000. VII. Lieferung, Berlin 1911. Blatt 4, 33, 34, 40, 41, 47, 48.

1 Blatt. Weltkarte der Erzlagerstätten mit 3 Nebenkarten: Mitteleuropa, Mitteldeutschland, Süd-Norwegen und -Schweden. Von J. W. H. Adam. Freytag & Berndt, Wien.

1 Blatt. Karte des Braunkohlenreviers von Leoben im Maßstab 1:10.000. Von Bergrat J. Gleich, Vorstand des Revierbergamtes Leoben. 1880.

2 Blätter. Geologische Karte von Böhmen, Mähren u. Schlesien im Maßstab 1:300.000. Von C. Absolon und Z. Jaroš. Olmütz 1907.

1 Blatt. Geologisch-tektonische Übersichtskarte von Mähren und Schlesien im Maßstab 1:300.000. Bearbeitet von Professor Dr. Jaroslav J. Jahn, der ungarische Anteil von Dr. H. Beck. Wien 1911.

2 Blätter. Geologische Aufnahmen der kgl. ungarischen geologischen Reichsanstalt im Maßstab 1:75.000.

Zone 22, Kol. XXIX, Szaszsebes, aufgenommen von L. Roth von Telegd und J. Halaváts. Budapest 1909.

Zone 25, Kol. XXV, Temeskutas-Oraviczabánya, aufgenommen von L. Roth von Telegd und J. Halaváts. Budapest 1909.

2 Blätter. Übersichtskarte der auf dem Gebiete der ungarischen Krone vorkommenden wichtigeren Dekorations- und Bausteine. Maßstab 1:900.000. Von Dr. F. Schafarzik. Budapest 1902.

28 Blätter. Geologische Karte von Preußen und den benachbarten Bundesstaaten. Maßstab 1:25.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt in Berlin.

133. Lieferung, Berlin 1909, mit 5 Blättern: Sorquitten, Sensburg, Ribben, Aweyden, Theerwisch.

149. Lieferung. Berlin 1909, mit 5 Blättern: Priemhausen, Massow, Schönebeck, Kublank.

151. Lieferung, Berlin 1910, mit 4 Blättern: Altenwalde, Cuxhaven, Midlum, Westermanna.

152. Lieferung, Berlin 1910, mit 3 Blättern: Eschershausen, Stadtoldendorf, Sievershausen.

154. Lieferung, Berlin 1910, mit 3 Blättern: Lohne, Backum, Plantlünne.

156. Lieferung, Berlin 1910, mit 3 Blättern: Bienenbüttel, Ebstorf, Bevensen.

157. Lieferung. Berlin 1909, mit 4 Blättern: Möckern, Loburg, Leitzkau, Lindau.

8 Blätter. Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Gruppe Preußen und benachbarte Bundesstaaten.

Lieferung IV mit den Blättern: Charlottenburg, Berlin N, Küstrin, Schwerin a. d. Warthe, Potsdam, Berlin S, Frankfurt a. d. Oder, Züllichau.

1 Blatt. Geologische Übersichtskarte des Königreiches Sachsen im Maßstab 1:500.000. Von Hermann Credner. Leipzig 1910.

2 Blätter. Geologische Karte des Großherzogtums Hessen im Maße 1:25.000. Bearbeitet unter der Leitung von R. Lepsius.
Blatt Messel (II. Auflage), aufgenommen von J. Klemm.
Blatt Oppenheim, aufgenommen von A. Steuer.

1 Blatt. Geologische Übersichtskarte des Odenwaldes und der Bergstraße im Maßstab 1:100.000. Herausgegeben vom großherzogl. Ministerium des Innern. Darmstadt 1911.

1 Blatt. Carte géologique des environs du Locle et de la Chaux-de-Fonds par L. Rollier et J. Favre. Maßstab 1:25.000.

1 Blatt. Carte géologique des Hautes-Alpes Calcaires entre la Lizerne et la Kander par M. Lugeon. Maßstab 1:50.000.

1 Blatt. Geologische Karte des Gebirges zwischen Engelsberg und Meiringen im Maßstab 1:50.000. Aufgenommen von P. Arbenz. Herausgegeben von der schweizerischen geolog. Kommission 1911.

4 Blätter. Geologische Karte von Belgien im Maßstab 1:40.000. Herausgegeben von der „Commission géologique de Belgique". Nr. 90, 154, 165, 166.

17 Blätter. Geologische Detailkarte von Frankreich im Maßstab 1:80.000. Paris. Ministère de traveaux publics. Arras, Montdidier, Fontainebleau, Clermont, Grenoble, Lannion, Tréguier, Jonzac, La Réole, Privas, Sévérac, Mauléon, St. Gaudens, Quillan, Luri, Bastia, Vico.

11 Blätter. Geologische Detailkarte von Algier im Maßstab 1:50.000. Mansourah, Oran, St. Cloud, Terni, Fort National, Sidi Dris, Smendon, Guelma, El Aria, La Mahouna, Warnier.

4 Blätter. Geological Survey of England and Wales. Maßstab 1:63.360. Camelford, Nottinghamdistrict, Atherstone, Trevose head.

6 Blätter. Geological Survey of Scotland. Maßstab 1:63.360. Balmoral, Colonsay, Glasgow District, Glanelg, Haddington, Edinburgh.

2 Blätter. Geological map of the Pre-Quaternary systems of Sweden. Geolog. Surv. of Sweden, II. edit. 1910. Maßstab 1:1,500.000.

1 Blatt. Landforms in the surroundings of the great swedish lakes by Sten de Geer. Maßstab 1:500.000.

4 Blätter. Das spätglaziale Südschweden, Übersichtskarte im Maßstab 1:500.000 von Gerard de Geer. Herausgegeben von der schwedischen geolog. Landesanstalt 1910.

1 Blatt. Geologische Untersuchung von Norwegen. Christiania 1910. Blatt Rennebu. Maßstab 1:100.000.

10 Blätter. Carte géologique detaillé du Bassin houillier du Donetz im Maßstab 1:42.100. 2 Hefte mit je 5 Blättern.

20 Blätter. Carte géologique de la Bulgarie par G. N. Zlatarski. Sophia 1907—1910. 20 Blätter im Maßstab 1:300.000.

2 Blätter. Geological Survey of South Africa. Herausgegeben von der Union of South Africa, Minendepartement. Pretoria. Blatt 7 Potgietersrust, Blatt 8 Sekukuniland.

3 Blätter. Imperial Geologicae Survey of Japan. Geologische Karte im Maßstab von 1:200.000. Die Blätter 6/V Matsuyama, 1/III Kaseda, 6/II Iki.
4 Blätter. Geologische und topographische Karte der Ölfelder von Japan. Sektion X, Uonuma Ölfeld. Maßstab 1:30.000. Tokio 1910.
4 Blätter. Goologische Karte des Japanischen Reiches im Maßstab 1:2,000.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan, Februar 1911.
35 Blätter. Geologic. Atlas of the United States. Herausgegeben von U. S. Geological Survey in Washington. 6 Folios (1909—1910) mit zusammen 35 Karten und Tafeln.
103 Blätter. Topographische Karten der Vereinigten Staaten von Nordamerika in verschiedenen Maßstäben. Herausgegeben von U. S. Geological Survey in Washington.

Die durch Dr. H. Vetters und den Zeichner O. Lauf angefangene Revision und neue Katalogisierung unserer Kartenbestände wurde in diesem Jahre fortgesetzt. Zahlreiche andere Arbeiten und die längere Erkrankung eines unserer Zeichner bewirkten allerdings, daß diese Arbeit nicht so große Fortschritte machen konnte wie im Vorjahre.

Geordnet und neu katalogisiert wurden die Karten der Alpenkronländer, die Gruppen II und III des Wolfschen Kataloges, wobei wegen des großen Umfanges dieser Gruppen eine Teilung vorgenommen wurde.

Gruppe II 1 umfaßt nun Nieder-, Oberösterreich und Salzburg; II 2 Tirol und Vorarlberg; Gruppe III 1 Steiermark, Kärnten, Krain und Küstenland; III 2 Dalmatien.

Die Bestände[1]) sind von Nieder-, Oberösterreich und Salzburg:

II 1*a*. Topographische Karten	31	Inventars-Nr.	140	Bl.
II 1*b*, *c*. Geologische Karten und Profile	48	„	105	„
II 1*d*, *e*. Grubenkarten, Schurfkarten usw.	23	„	49	„
II 1*f*. Technische Zeichnungen etc. . .	10	„	22	„
II 1*g*. Bilder	6	„	40	„

von Tirol und Vorarlberg:

II 2*a*. Topographische Karten	7	Inventars-Nr.	33	Bl.
II 2*b*, *c*. Geologische Karten und Profile .	29	„	123	„
II 2*d*, *e*. Grubenkarten, Schurfkarten usw. .	10	„	37	„
II 2*f*. Technische Zeichnungen usw. . . .	2	„	4	„

von Steiermark, Kärnten, Krain und Küstenland:

III 1*a*. Topographische Karten	18	Inventars-Nr.	33	Bl.
III 1*b*, *c*. Geologische Karten und Profile .	46	„	65	„

[1]) Bei diesen Aufzählungen wird jeweilig zuerst die Inventarsnummer angegeben und sodann die Zahl der zu den einzelnen Nummern gehörigen Blätter vermerkt.

III 1 *d*, *e*. Grubenkarten, Schurfkarten usw.	37	Inventars-Nr.	42 Bl.
III 1 *f*. Technische Zeichnungen usw.	8	"	8 "
III 1 *g*. Bilder	2	"	2 "

von Dalmatien:

III 2 *a*. Topographische Karten	3	Inventars-Nr.	37 Bl.
III 2 *b*, *c*. Geologische Karten und Profile	5	"	9 "

Als fehlend gegenüber dem alten Inventar erwiesen sich von Gruppe II 1 *a*: 1 Nr. = 1 Blatt, II 1 *b*, *c*: 3 Nr. = 6 Blätter, II 1 *d*, *e*: 2 Nr. = 13 Blätter, II 1 *f*: 2 Nr. = 8 Blätter. Gruppe III 1 *a*: 1 Nr. = 1 Blatt, III 1 *b*, *c*: 1 Nr. = 1 Blatt, III 1 *d*, *e*: 4 Nr. = 4 Blätter.

Zugleich wurde der alphabetische nach Autoren und Ländern (Orten) geordnete Zettelkatalog revidiert und ergänzt.

Bibliothek.

Herr kaiserlicher Rat Dr. Matosch machte mir über den gegenwärtigen Stand der Bibliothek die folgenden Angaben. Wir besitzen:

I. Einzelwerke und Separatabdrücke.

a) In der Hauptbibliothek:

	14.652	Oktav-Nummern	= 16.150 Bände und Hefte
	2.986	Quart- "	= 3.513 " " "
	164	Folio- "	= 326 " " "
Zusammen	17.802	Nummern	= 19.989 Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1911: 326 Nummern mit 344 Bänden und Heften.

b) In der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bibliothek:

	2046	Oktav-Nummern	= 2217 Bände und Hefte
	212	Quart- "	= 223 " " "
Zusammen	2258	Nummern	= 2440 Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1911: 30 Nummern mit 35 Bänden und Heften.

Der Gesamtbestand an Einzelwerken und Separatabdrücken beträgt demnach: 20.060 Nummern mit 22.429 Bänden und Heften.

Hierzu kommen noch 280 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Zeitschriften.

a) Quartformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1911: 1 Nummer.

Der Gesamtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 316 Nummern mit 9607 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1911: 242 Hefte.

b) Oktavformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1911: 5 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Oktavschriften beträgt jetzt: 801 Nummern mit 31.520 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1911: 884 Bände und Hefte.

Der Gesamtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfaßt sonach: 1117 Nummern mit 41.127 Bänden und Heften.

Unsere Bibliothek erreichte demnach mit Abschluß des Jahres 1911 an Bänden und Heften die Zahl 63.556 gegenüber dem Stande von 62.051 Bänden und Heften am Schlusse des Jahres 1910, was einem Gesamtzuwachs von 1505 Bänden und Heften entspricht.

Administrativer Dienst.

Es mögen nunmehr wieder wie alljährlich einige nähere Angaben über unseren administrativen Dienst mitgeteilt werden.

Die Zahl der in dem Berichtsjahre 1911 protokollierten und der Erledigung zugeführten Geschäftsstücke betrug diesmal 856. Wie immer entfiel ein nicht unbeträchtlicher Teil der dabei zu leistenden Arbeit auf mich selbst, doch wurde ich in wirksamer Weise hierbei von verschiedenen Mitgliedern unserer Körperschaft unterstützt, unter denen ich diesmal besonders die Herren Vizedirektor Vacek, Dr. Teller, G. v. Bukowski, Eichleiter, Dr. Petrascheck und Oberrechnungsrat Girardi erwähnen will.

Was unseren Tauschverkehr anlangt, so wurden einschließlich einer Anzahl Freiexemplare abgegeben:

Verhandlungen	495	Expl.
Jahrbuch	461	„
Abhandlungen (hierunter das 4. und 5. Heft des XX. Bandes, das 2. Heft des XXI., das 1. Heft des XXII. und das 3. Heft des XVI. Bandes	657	„

Im Abonnement und in Kommission wurden bezogen:

Verhandlungen	148	Expl.
Jahrbuch	155	„
Abhandlungen	190	„

Im ganzen wurden hiernach

von den Verhandlungen	643	Expl.
von dem Jahrbuch	616	„
von den Abhandlungen	847	„

abgesetzt.

Ein neuer Schriftentausch (Jahrbuch und Verhandlungen) wurde mit der hiesigen Geologischen Gesellschaft, der mineralogisch-petrographischen Abteilung des Hofmuseums in Wien, mit dem Verein für Höhlenkunde in Graz, mit den Dr. H. Stilleschen geologischen Charakterbildern in Hannover und mit der Maryland Geological Survey in Baltimore eingeleitet.

An die k. k. Staatszentralkasse wurden als Erlös aus dem Verkaufe von Publikationen, aus der Durchführung von chemischen Untersuchungen für Privatparteien sowie aus dem Verkaufe der in Farbendruck erschienenen geologischen Kartenblätter und der auf Bestellung mit der Hand kolorierten Kopien der älteren geologischen Aufnahmen im ganzen . . . . K 11.650·48
das ist gegenüber den gleichartigen Einnahmen des Vorjahres per . . . . „ 11.272·31
mehr um . . . . K 378.17
abgeführt.

Es betrugen nämlich die Einnahmen bei den

	Druckschriften	Karten	Analysen
im Jahre 1911	K 2905·82	K 2850·66	K 5894·—
„ „ 1910	„ 4027·66	„ 2098·65	„ 5146·—
und es ergibt sich sonach 1911 gegen 1910 eine Mehreinnahme von	—	K 752·01	K 748·—
beziehungsweise eine Mindereinnahme von	K 1121·84		

Die für 1911 bewilligten Kredite für unsere Anstalt waren die folgenden:

Gesamterfordernis . . . . K 223.115·—
wovon auf die ordentlichen Ausgaben . . „ 212.115·—
auf die außerordentlichen Ausgaben . . . „ 11.000·—
entfielen.

Das letztgenannte Extraordinarium bezieht sich auf die Kosten für die Herausgabe von Karten im Farbendruck. Daß übrigens die betreffende Summe dem Farbendruck selbst keineswegs vollständig zugute kommt, habe ich bei früheren Gelegenheiten schon dargelegt. Wir würden im anderen Falle mehr Karten herausgeben können.

Von den ordentlichen Ausgaben nahmen die Personalbezüge, das sind Gehalte, Aktivitätszulagen, Adjuten, Löhnungen und Remunerationen, 147.382 Kronen in Anspruch, während die Dotation für das Museum 4000 Kronen, jene für die Bibliothek 2000 Kronen, jene für das Laboratorium 2800 Kronen und jene für die Herstellung der Abhandlungen, Verhandlungen und des Jahrbuches 17.500 Kronen betrugen. An Reisekosten für die im Felde arbeitenden Geologen waren 25.330 Kronen präliminiert. Andere Beträge entfielen auf Regie nebst Kanzleiauslagen, Livree der Diener und dergleichen. Für Gebäudeerhaltung und Hauserfordernisse wurden vom k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten 2325 Kronen zur Verfügung gestellt.

Die bei unserer Geschäftsgebarung nach dem Etatsgesetz hereinzubringende Ersparung, der sogenannte Interkalar-Abstrich, belief sich diesmal auf 2948 Kronen und wurde durch zeitweilige Nichtbesetzung freigewordener Stellen wenigstens teilweise hereingebracht.

Bemerkungen zur Frage der freien Forschungsinstitute.

Nun erlauben Sie mir zum Schluß noch einige Worte über ein Thema, welches während der letzten Zeit in der Öffentlichkeit mehrfach besprochen wurde, das in der Tat auch für alle akademisch gebildeten Kreise von Interesse ist und, wie mir scheint, uns selbst sehr nahe angeht.

Vor mir liegt die Rede, welche der jetzige Rektor der Innsbrucker Universität, Professor Kalinka, gelegentlich seiner Amtsübernahme am Beginn des jetzigen Wintersemesters gehalten und einer Besprechung der österreichischen Forschungsinstitute gewidmet hat. Dieselbe knüpft an die bei der Hundertjahrfeier der Berliner Universität am 11. Oktober 1910 gesprochenen Worte Kaiser Wilhelms II. an, wonach man Anstalten braucht, die über den Rahmen der Hochschulen hinausgehen und unbeeinträchtigt durch Unterrichtszwecke lediglich der Forschung dienen. „Wie eine Offenbarung", sagt Professor Kalinka, hätten diese Worte gewirkt, die bekanntlich auch durch ein aktives Vorgehen des genannten Monarchen in materieller Weise bekräftigt wurden. Jedenfalls hat die von vielen Seiten daran geknüpfte Diskussion, welche nicht allein in verschiedenen Zeitungen und Zeitschriften, sondern auch in einigen von Gelehrten abgehaltenen Konferenzen zu einem lebhaften Austausch der Meinungen führte, gezeigt, daß hier eine kulturelle Frage von nicht geringer Bedeutung aufgeworfen wurde.

Vollkommen neu ist ja nun allerdings die Einrichtung mehr oder weniger selbständiger Forschungsinstitute nicht, und so zählt auch Herr Professor Kalinka[1]) eine größere Anzahl in verschiedenen Ländern der Alten und Neuen Welt bereits vorhandener derartiger Anstalten auf, darunter auch unsere geologische Reichsanstalt, wie denn überhaupt die Mehrzahl der größeren geologischen Aufnahmsinstitute, die ja vielfach sogar schon seit längerer Zeit bestehen, hierbei zu nennen wären.

Neu ist jedoch, daß durch die erwähnte kaiserliche Verkündigung die Errichtung solcher Anstalten für verschiedene Wissenschaftszweige (insbesondere die Naturwissenschaften) in vermehrtem Umfange gefordert wird, weil der Betrieb dieser Wissenschaften auf den Hochschulen allein nicht für genügend erachtet wird, und vor allem ist bedeutsam und mit solcher Klarheit vorher nicht ausgesprochen worden, daß das selbständige Bestehen dieser Anstalten prinzipiell als eine Notwendigkeit anzusehen ist.

---

[1]) Seite 43—44 des betreffenden Rektoratsberichts.

Das Interesse an jener Verkündigung ist deshalb in der Tat und mit Recht ein nicht geringes gewesen, wenn auch die Wirkung derselben nicht an jeder Stelle sich in gleicher Weise gezeigt hat.

Gegen die Vermehrung der Forschungsinstitute und gegen das Zusammenbringen reichlicher Mittel für die letzteren hat begreiflicherweise niemand etwas einzuwenden gehabt. Doch wurde von einigen Seiten, wie zum Beispiel von der Innsbrucker Vereinigung deutscher Hochschullehrer (Beschluß vom 7. Juli 1911) es für notwendig erklärt, daß die Vorteile dieser Stiftungen nicht nur den neu zu begründenden, sondern in erster Linie den schon bestehenden Anstalten zu Gute kommen sollen. Unter den letzteren wurden allerdings, wie aus der späteren Darlegung hervorgehen wird, wohl vor allem die Hochschulinstitute gemeint. Immerhin nehmen wir den betreffenden Wunsch selbstverständlich auch für uns zur Kenntnis.

Auch wir von unserem ganz speziellen Standpunkt aus können nur den Wunsch aussprechen, daß man über der Errichtung und mehr oder minder reichlichen Dotierung neuer Anstalten durch den Staat oder durch Private nicht auf die schon bestehenden und bewährten Einrichtungen dieser Art vergesse, daß man also nicht, um mich bildlich auszudrücken, altes Kulturland verdorren lasse, um neu zu schaffendes zu bewässern[1]). Wir dürfen indessen zu den hierbei maßgebenden Faktoren wohl das Zutrauen haben, daß sie uns vor Schaden in diesem Punkte bewahren werden. Es wäre jedenfalls dem Geist und Sinn jener in Berlin gegebenen hochherzigen Anregung entgegen, wenn wir uns die Ausstattung neuer Institute nur auf Kosten der bestehenden denken könnten, zumal wenn ein bestehendes Institut bereits der Kategorie jener unabhängigen Forschungsanstalten zugezählt werden darf, deren Entstehen und Gedeihen im Sinne der Berliner Verlautbarung doch in erster Linie gefördert werden soll.

Diese Unabhängigkeit scheint aber andrerseits der Punkt zu sein, welcher die wesentlichsten Verschiedenheiten bei der Auslegung der von dem deutschen Kaiser ausgesprochenen Gedanken bewirkt. Die meisten Äußerungen über diese Gedanken beziehen sich auf die den Forschungsinstituten zu gebende Organisation, bezüglich auf den Grad der denselben zu gewährenden Selbständigkeit und auf deren Verhältnis zu den Hochschulen.

Es soll nun von vornherein anerkannt werden, daß jedenfalls eine ziemliche Anzahl unserer österreichischen und deutschen Hochschullehrer dieses Postulat der Selbständigkeit von Forschungsanstalten für begründet und gerecht halten. Den klarsten und unzweideutigsten Ausdruck hat dieser Standpunkt in dem Referat gefunden, welches Professor v. Wettstein dem deutschen Hochschullehrertag in Dresden über die vorliegende Frage erstattet hat[2]).

---

[1]) Das kommt buchstäblich genommen bisweilen in Persien vor. Man wolle mir deshalb diesen Vergleich als Erinnerung an meinen Aufenthalt in jenem so vielfach von künstlicher Bewässerung abhängigen Lande zu Gute halten.

[2]) In der Sitzung dieser Versammlung vom 12. Oktober 1911, siehe den Bericht in der Wiener „Neuen freien Presse“ vom 14. Oktober 1911, Seite 11. Noch während des Druckes des gegenwärtigen Jahresberichtes ist übrigens das vollständige Referat Wettsteins in der „Neuen freien Presse“ vom 8. Februar 1912

Danach entspricht die Errichtung selbständiger Forschungsinstitute direkt einem Bedürfnisse der Wissenschaft und wäre auf das freudigste zu begrüßen. In einem der Schlußsätze dieses Referats heißt es sodann ausdrücklich: „Unter der Voraussetzung einer durch die Errichtung dieser Forschungsinstitute nicht geminderten Fürsorge für die Ausgestaltung der Hochschulen ist eine vollständig selbständige, von den Hochschulen unabhängige Organisation der Forschungsinstitute wünschenswert.“

Leider ist jedoch diese großzügige und unparteiische Auffassung durchaus keine allgemeine, wenn sie auch am besten den Absichten entspricht, welche in der Ansprache des deutschen Kaisers zum Ausdruck kamen. Vielmehr zeigt sich, daß sich schon bald nach dem Bekanntwerden der kaiserlichen Anregung Kräfte an die Arbeit gemacht haben, welche derselben entgegenwirkten, insofern offenbar nicht wenige in dieser Anregung etwas Bedenkliches wittern und deshalb eine Verschiebung des Zieles derselben für wünschenswert halten.

Der Grund dieser Erscheinung liegt wohl, wenn man das offen aussprechen darf, darin, daß sich eine ziemlich große Zahl unserer Hochschulprofessoren, und namentlich der Universitätsprofessoren, ein ersprießliches Forschen außerhalb des Rahmens und ohne Ingerenz der Hochschulen nicht recht vorstellen kann. Man könnte da (mit einer Variante in der Betonung) an ein Wort bei Goethe denken (Faust, II. Teil):

„Was Ihr nicht wägt, hat für Euch kein Gewicht,
Was Ihr nicht münzt, das, meint Ihr, gelte nicht.“

Sehr modern gedacht ist das nicht. Der betreffende Vorstellungskreis knüpft an die Vergangenheit, ich darf zwar nicht sagen des mehr auf die Klosterbildung angewiesenen Mittelalters, aber doch der letzten Jahrhunderte an, als es in der Tat in allererster Linie den Universitäten vorbehalten blieb, die Wissenschaft als solche zu pflegen. In Ländern ohne solche Vergangenheit, wie zum Beispiel in Amerika wird dieser Vorstellungskreis allerdings weniger zu Hemmungserscheinungen führen und auch in England, das so viele bedeutende Privatgelehrte hervorgebracht hat, ist er nicht heimisch, bei uns, in Mitteleuropa, muß derselbe leider erst überwunden werden.

Selbst ein Mann wie Ostwald, der unumwunden den Standpunkt vertritt, daß Lehren und Forschen zwei verschiedene Dinge sind, kann sich die durch diesen Zwiespalt bewirkten Unzukömmlichkeiten nicht anders ausgeglichen denken, als durch Schaffung von Höchstschulen, in denen geforscht und den weiterstrebenden Jüngern das Forschen gelehrt wird neben den Hochschulen, in denen hauptsächlich bloß gelehrt und das Wissen einfach übermittelt wird. Daß dadurch gleichsam zwei verschieden zu bewertende Kategorien von Professoren geschaffen werden würden, erscheint ihm belanglos, weil

---

erschienen, eine in hohem Grade beachtenswerte Veröffentlichung. Der Verfasser sagt darin auch unter anderem, daß er die in der Münchner Ortsgruppe des Hochschullehrertages aufgestellte Forderung nach Angliederung der Forschungsinstitute an die Hochschulen nicht vertreten könne.

es ja, wie er andeutet, tatsächlich bereits Professoren nicht bloß erster und zweiter, sondern auch solche dritter Güte gebe [1]).

An manchen Stellen scheint man zu glauben, es könne sich nur darum handeln, die an den Universitäten bestehenden Seminare oder dergleichen zu einer Art von Forschungsinstituten zu entwickeln, bezüglich die den Lehrkanzeln angegliederten Institute entsprechend zu vergrößern. Diese Idee ist ja unter anderem auch auf der Hochschullehrerkonferenz in Dresden ausgesprochen und dort besonders von dem hochverdienten Leipziger Historiker Lambrecht vertreten worden [2]). Auch die im letzten Jahre stattgehabte Wiener Rektorenkonferenz hat es für das Wichtigste erklärt, „die Dotationen der Hochschulinstitute, Lehrkanzeln und Seminarien in dem Maße zu erhöhen", daß diese Anstalten „nicht bloß ihren nächsten Zwecken, sondern auch der Aufgabe, wissenschaftlicher Forschung zu dienen, gerecht werden können." Es ist jedoch unschwer einzusehen, daß dies eigentlich auf eine Verneinung der Absichten hinauskommt, die bei der Berliner Jubelfeier ausgesprochen wurden, um nicht zu sagen, auf eine Fruktifizierung der dort angeregten Aktion in einem diesen Absichten entgegengesetzten Sinne.

Es gibt auch nicht wenige, welche die Stellung der Hochschulen durch selbständige Forschungsinstitute direkt bedroht finden. Nicht bloß Lambrecht [3]) hat gefunden, daß eine völlige Abtrennung der Forschungsinstitute von den Universitäten „vom Übel" wäre; auch Kalinka [4]) meint, daß dadurch der Lebensnerv der Hochschulen getroffen werden würde. Die Forschungsinstitute würden alle für wissenschaftliche Zwecke verfügbaren Mittel absorbieren und „die Hochschulen würden ganz in den Schatten der Forschungsinstitute treten und zu bloßen Lehranstalten herabgewürdigt" werden. Die Folgerung aus diesem Gedankengang ist stets, die für die Forschungsinstitute aufzuwendenden staatlichen oder privaten Gelder würden am besten den Universitäten zugeführt.

Man geht sogar so weit, in der Selbständigkeit der Forschungsinstitute eine Gefahr nicht bloß für den Glanz der Hochschulen, sondern für die Wissenschaft als solche zu sehen. So meint Professor Kalinka, daß „der unerschöpfliche Reichtum an neuen Erkenntnissen, der jetzt Jahr für Jahr aus zahllosen Quellen in das geistige Leben der Kulturvölker einströmt", versiegen würde, wenn der Wettbewerb der Universitätsinstitute, in denen bis jetzt bahnbrechende Untersuchungen ausgeführt wurden, durch das Entstehen neuer von

---

[1]) Ostwald, Die Universität der Zukunft und die Zukunft der Universität. Annalen der Naturphilosophie, 10. Bd., Leipzig 1911, pag. 262.

[2]) Siehe den Bericht in der „Neuen freien Presse" vom 14. Oktober 1911, pag. 11. Danach äußerte der Genannte in der Sitzung jener Tagung vom 12. Oktober 1911, daß die Schätzung der deutschen Universitäten in Zukunft von der Art der Lösung abhängig sein werde, welche man bei der Frage der Unabhängigkeit der Forschungsinstitute finden werde. Diese Institute sollen, wie er meint, organisch aus den Seminarien der Fachschulen hervorwachsen.

[3]) „Die Woche", Nummer vom 22. Oktober 1910, pag. 1809, Vergl. auch das vorangehende Zitat.

[4]) L. c. pag. 42.

der Universität unabhängiger Forschungsinstitute zum Stillstand gelangen sollte. Ein Rückschlag auf unser höheres Bildungswesen wäre in Folge der vornehmen Einsamkeit solcher Institute unvermeidlich, „dessen schwere Folgen nur zu bald Staat und Volk am eigenen Leib zu verspüren hätten“ und „die Entwicklung der Wissenschaften hätte darunter zu leiden“.

Ich glaube, die Herren sehen zu schwarz, denn es kann sich bei der Bewegung zu Gunsten eigener, dem wissenschaftlichen Fortschritt dienenden Anstalten unmöglich darum handeln, unsere Hochschulen in wissenschaftlicher Hinsicht zu depossedieren. Wenn jene Bewegung wirklich darauf hinausginge, daß die besprochenen Anstalten der Forschung, die Hochschulen aber nur der Lehre zu dienen hätten, wie das die Innsbrucker Vereinigung deutscher Hochschullehrer bei ihrer Zusammenkunft im Juli vorigen Jahres befürchtet und als „mit dem Gedeihen der Wissenschaft unverträglich“ bezeichnet hat, dann müßte man in der Tat Bedenken haben, sich einer solchen Bewegung anzuschließen. Von einer solchen Einschränkung der Tätigkeit unserer Professoren ist aber nirgends gesprochen worden.

Jeder von uns wird empfinden, was er der Hochschule, die ihn für sein Fach vorbereitet hat, an Dank schuldig ist und die meisten werden Ursache haben, mit pietätvoller Gesinnung insbesondere auch solcher Lehrer zu gedenken, welche nicht bloß schlecht und recht ihre Vorlesungen abhielten, sondern, weil selbst erfolgreiche Forscher, auch bei ihren Schülern ein reges Interesse für den Betrieb und den Fortschritt der Wissenschaft zu erwecken verstanden. Warum sollte man nun wünschen, daß spätere Generationen Verhältnisse vorfinden, die ihnen die Möglichkeit solcher Erinnerungen, wie wir sie von der Hochschule mit uns genommen haben, nicht mehr bieten und wer will die Hochschulprofessoren abhalten, nach wie vor an dem Ausbau der menschlichen Erkenntnis zu arbeiten?

Gerade unser eigenes Fach widerlegt durch seine Entwicklung und durch die Entwicklung der damit zusammenhängenden Einrichtungen sehr einleuchtend die Befürchtungen, von welchen hier die Rede ist. Das Nebeneinanderbestehen von zwar nicht überall, aber vielfach doch selbständigen geologischen Forschungsinstituten einerseits und geologischen Lehrkanzeln andrerseits hat in keiner Weise die produktive Betätigung im Rahmen der letzteren gehindert und es hat auch nicht gehindert, daß diese Tätigkeit sich voll zur Geltung gebracht hat. Das Ansehen dieser Lehrkanzeln hat wahrlich nirgends unter dem Umstand gelitten, daß noch an anderen Stellen für den Fortschritt der Wissenschaft gearbeitet wurde.

Mir scheint auch, daß die Herren die Bedeutung der Lehrtätigkeit für ihre als gefährdet bezeichnete Position stark unterschätzen. Der Professor, welcher eine Anzahl von Jüngern heranbildet, die teilweise durchweg, teilweise wenigstens in den Anfängen ihrer wissenschaftlichen Laufbahn bereit sind, den Verdiensten sowie den Ansichten ihres Lehrers Geltung zu verschaffen, hat vor dem einfachen Forscher, dem dieselben Mittel sich durchzusetzen nicht zur Verfügung stehen, ohnehin stets einen gewaltigen Vorsprung. Es ist

also von vornherein nicht zu befürchten, daß durch eine Vermehrung der außerhalb des Verbandes von Hochschulen stehenden Forscher den Hochschullehrern ihre eigene wissenschaftliche Tätigkeit so bald verleidet wird. Für diese letztere wird das Katheder stets seine guten Seiten haben. (Natürlich gilt das nur für Professoren, die überhaupt einen Lehrberuf in sich fühlen. Solche, denen das Lehren eine bloße Last ist, haben aber anderseits keine Veranlassung, im Namen einer Schule zu sprechen, auch wenn diese Schule eine Hochschule ist.)

Wenn man demnach hoffen darf, daß durch die Schaffung neuer oder die Ausgestaltung älterer unabhängiger Forschungsinstitute die wissenschaftlichen Bestrebungen der Hochschulprofessoren nicht unterdrückt oder unterbunden werden würden, was im höchsten Grade beklagenswert erschiene, so darf man wohl auch annehmen, daß der für den wissenschaftlichen Fortschritt so segensreiche Wettbewerb unter den Universitäten, von welchem Professor Kalinka spricht, nicht durch die vorgenannten Einrichtungen „erlahmen“ würde, wie derselbe Gelehrte in Aussicht stellt. Durch jedes neue oder durch jedes erstarkte ältere Forschungsinstitut käme für diesen Wettbewerb nur ein neues Element hinzu und da fast auf allen Erkenntnisgebieten die Forschung noch einen weiten Spielraum vor sich sieht, so könnte das doch unter einem rein sachlichen Gesichtspunkt nicht „vom Übel“ sein.

Bedenken sind hier nur bei demjenigen verständlich, der für die Forschung ein Monopol beansprucht, welches im Sinne einer wie schon gesagt bei manchen Gelehrten hergebrachten Anschauung den Hochschulen, und zwar in erster Linie den Universitäten zufallen soll. Wie wenig Verwandtes aber die Begriffe Monopol und Wettbewerb miteinander haben, brauche ich wohl nicht auseinanderzusetzen.

Solche Monopolisierungsbestrebungen scheinen mir allerdings in manchen Kreisen nicht bloß sehr stark vorhanden, sondern durch die Berliner Anregung geradezu ausgelöst worden zu sein. Nicht allein, daß statt der Errichtung unabhängiger Anstalten die Ausgestaltung der entsprechenden Hochschuleinrichtungen wie Seminarien oder dergleichen verlangt wird[1]), auch für die schon bestehenden Forschungsinstitute wird eine Angliederung an die Hochschulen für wünschenswert gehalten, sofern denselben ihrer Unabhängigkeit wegen nicht überhaupt die Existenzberechtigung abgesprochen wird. Am ungezwungensten ist dieser Gedanke von unserem jüngst verstorbenen Fachkollegen und ehemaligen Mitarbeiter[2]) Prof. Uhlig ausgesprochen worden[3]). Etwas

---

[1]) Vergl. oben pag. 63 dieses Jahresberichtes.

[2]) Vergl. über diese Mitarbeiterschaft oben pag. 6 dieses Berichtes.

[3]) Die in Wien erscheinende „Zeit“ hatte bald nach der Berliner Jubelfeier bei verschiedenen Wiener Gelehrten eine Umfrage über deren Stellungnahme zu den Worten des Kaisers Wilhelm veranstaltet und das Ergebnis dieser Umfrage wurde in der Nummer dieses Blattes vom 14. Oktober 1910 veröffentlicht. Wir finden dort Äußerungen von Franz Exner, Ernst Lecher, Karl Toldt und Franz Toula, welche sämtlich und teilweise aufs Freudigste der Berliner Anregung zustimmen. Eine Ausnahme in dieser Hinsicht macht nur die Äußerung von Uhlig, welche gleichfalls in jener Veröffentlichung enthalten ist.

Uhlig stieß sich sofort an der Forderung der „Selbständigkeit“ der Forschungsinstitute. Er erklärte nicht allein, daß eine Trennung der Lehre von

zurückhaltender schreibt Prof. Kalinka, „daß auch solche Forschungsinstitute, die gar nicht der Lehre dienen, sondern vielmehr infolge ihrer praktischen Zwecke eine gewisse Selbstständigkeit beanspruchen, viel besser gedeihen und sich viel wohler fühlen, wenn sie mindestens durch die Persönlichkeit ihres Leiters eng mit der Hochschule verbunden sind“. Man beruft sich sogar auf das Wort Kaiser Wilhelms II., der in seiner früher erwähnten Botschaft den neu zu gründenden

---

der Forschung nicht wünschenswert sei, weil diese Trennung „eine Verflauung der Forschung bedeuten“ würde, er ging noch weiter und behauptete, daß er eine solche Trennung überhaupt „nicht für möglich“ halte. Billigt man diese Auffassung, so heißt das nichts anderes, als daß man alle Forscherarbeit, die unabhängig von dem Einfluß von Lehrkanzeln gemacht wird oder gemacht wurde, für wertlos hält.

Vielleicht hatte Professor Uhlig darauf vergessen, daß er etwa ein Jahr vor dieser Äußerung der an der hiesigen Universität stattgehabten Zentennarfeier zur Ehre des Andenkens Darwins beigewohnt hatte, der ebensowenig jemals Professor gewesen ist, als Sir Roderick Murchison, Wallace oder der Ingenieur William Smith, in dem wir den Begründer der wissenschaftlichen Stratigraphie erblicken. Worauf er jedoch sicher nicht vergessen haben konnte, das sind die freien geologischen Forschungsinstitute, wie sie in Berlin, Petersburg, London, Kalkutta, Rom, Tokyo, Washington und verschiedenen anderen Orten bestehen und zu denen auch unsere Wiener Reichsanstalt gehört, an deren Tätigkeit er selbst eine Anzahl von Jahren hindurch teilgenommen hatte, ehe ihm die dabei erzielten Erfolge zur Erreichung einer Lehrkanzel verhalfen. Man wird demnach begreiflich finden, daß gerade von dieser Seite die Behauptung, außerhalb der Lehrkanzeln gebe es keine Forschung, für uns einen besonders peinlichen Beigeschmack haben mußte.

Fragt man aber nach den Gründen für jene Behauptung und die darin liegende Mißachtung der freien Anstalten, so ergibt sich aus den weiteren Bemerkungen des in Rede stehenden Aufsatzes deutlich genug, daß sich der Schreiber desselben die Forschungsarbeit an einem Institut nur als Tendenzarbeit vorstellen konnte, bei der der leitende Professor die „Richtung“ angibt und sich die „Überprüfung“ der Ergebnisse vorbehält, wobei es demselben naturgemäß darauf ankommt, daß diese Ergebnisse dazu dienen, seine eigenen Meinungen „weiter zu verbreiten“ und dafür „gewissermaßen“ Propaganda zu machen. Das wird dann auch mit verblüffender Offenheit als der selbstverständliche Zweck eines Forschungsinstituts hingestellt, wie es sich natürlich nur um eine Lehrkanzel gruppieren läßt, bezüglich wie es aus dem betreffenden Seminar hervorzugehen hat.

Wie es mit der „Überprüfung“ der von den Mitgliedern eines solchen (man verzeihe den Ausdruck entmannten) Instituts gewonnenen Ergebnisse sich verhält, wenn der leitende Professor die „Richtung“ gewechselt hat, wird in dem Artikel allerdings nicht näher auseinandergesetzt. Es ist dafür vor einiger Zeit das Wort „Umwertung“ zur Anwendung gekommen. Daß aber die betreffenden Ansichten mit solchem Freimut ausgesprochen wurden, beweist nicht bloß, daß ein etwaiger Widerspruch dagegen als belanglos galt, sondern daß sie ihrem Vertreter zur vollen, gleichsam selbstverständlichen Überzeugung geworden waren.

Solche Überzeugungen stehen natürlich im Gegensatz gegen den Grundgedanken der freien Forschungsinstitute und sie machen das Mißfallen begreiflich an Anstalten, deren Traditionen dahin gehen, den Mitgliedern derselben bezüglich ihrer wissenschaftlichen Meinungen freie Bahn zu lassen (vergl. meine Äußerungen in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 309).

Ich glaube nun allerdings nicht, daß alle die Männer, welche die Forschungsinstitute aus Seminarien entwickeln und an die Hochschulen unmittelbar angliedern wollen, von denselben Gesichtspunkten ausgeheu, wie sie uns von Uhlig vorgeführt wurden. Wohl aber zeigt diese Vorführung die Gefahren, denen die Forschung entgegengehen kann, wenn jene Angliederung zum Prinzip erhoben wird. Sie ist ein Symptom für den Zug zum Monopolismus, der in einem Teil unserer Professoren lebendig ist und darf deshalb bei einer Erörterung wie die heutige nicht unbeachtet gelassen werden.

Forschungsinstituten empfahl, in enger Fühlung mit Akademie und Universität zu bleiben. Daraus wird dann gefolgert, daß selbst im Fall einer Nichtangliederung der bewußten Anstalten an die Hochschule wenigstens die Leiter der Institute den Kreisen der Hochschullehrer entnommen werden sollten. Man kann sich also selbst auf seiten der maßvolleren Vertreter der spezifischen Hochschulinteressen die Fühlung mit Akademie und Universität nicht anders als in der Form der Unterordnung vorstellen, denn Unterordnung nenne ich es auch, wenn in der angegebenen Weise den Mitgliedern solcher Anstalten gleichsam prinzipiell der Weg zu den leitenden Stellen verlegt wird, die ohnehin nicht jeder erreichen kann.

Was aber die bewußte „Fühlung" betrifft, so brauchen wir nur an unser eigenes Institut zu denken, um zu sehen, daß etwaige Befürchtungen über den Mangel an entsprechenden Beziehungen zwischen Hochschulen und freien Anstalten der Begründung entbehren.

Die geologische Reichsanstalt, deren Prof. Kalinka in seiner Rede übrigens in freundlichster Weise gedenkt und bei der er nur wünscht, daß in Zukunft mehr Professoren sich an den betreffenden Arbeiten beteiligen möchten, liefert überhaupt durch ihre Vergangenheit, wie durch ihre gegenwärtigen Verhältnisse mancherlei lehrreiches Material zur Beurteilung der vorliegenden Frage.

Es ist ja den Herren, die mit der Geschichte unserer Anstalt vertraut sind, bekannt, daß überhaupt erst auf wiederholtes Betreiben unserer Anstalt eine spezielle Professur für Geologie an der Wiener Universität (1861) errichtet wurde, wodurch dann der erste Anstoß zu der Errichtung ähnlicher Lehrkanzeln auch anderwärts in Österreich gegeben wurde. (Geologie und Mineralogie waren hier früher überall vereinigt.) Es ist ferner vielleicht ebenfalls bekannt, daß sogar die Gründung unserer Akademie der Wissenschaften durch die Vorgänge beschleunigt wurde, welche mit der Gründung unserer Anstalt zusammenhingen. Auch lesen wir ja unser Personal nicht auf der Straße auf, sondern beziehen dasselbe von den Hochschulen [1]). Das sind doch gewiß beachtenswerte Beziehungen zu den letzteren. Wenn dann die Arbeitsrichtung unserer Geologen zum Teil eine andere

[1]) In seinem die Freiheit der Forschungsinstitute so warm befürwortenden Referat (vergl. oben) spricht Prof. v. Wettstein in seiner unparteiischen Weise auch von den möglichen Unzukömmlichkeiten bei der Organisation solcher Institute und macht dabei auf die Gefahr einer Minderwertigkeit des Nachwuchses an den Forschungsinstituten aufmerksam. Er meint, daß diese Anstalten „infolge ihrer reichen Ausstattung und der geringeren Anforderungen an die Vielseitigkeit der wissenschaftlichen Ausbildung verlockend auf diejenigen jüngeren Gelehrten wirken" könnten, „welche sonst nicht gerade den höchsten Anforderungen entsprechen". Er hat dabei augenscheinlich Institute von einem begrenzteren Wirkungskreise im Auge als es Anstalten sind, deren Forschungsgebiet die Berührung mit allen Zweigen der betreffenden Wissenschaft bedingt, wie das bei geologischen Instituten der Fall ist, die ihre Mitglieder nicht bloß in einförmig zusammengesetzten Gegenden beschäftigen. Im übrigen soll ja die Gleichwertigkeit aller Mitglieder eines Forschungsinstituts nicht behauptet werden und es braucht auch nicht bestritten zu werden, daß Mißgriffe bei der Auswahl des betreffenden Personals vorkommen können. Vor solchen Mißgriffen sind jedoch auch Hochschulen nicht sicher. (Vergl. übrigens betreffs der angeblich geringeren Anforderungen an die Vielseitigkeit bei Forschungsanstalten auch den Text auf der nächsten Seite dieses Berichtes.)

wird, als sie bei gleichzeitiger Verpflichtung zur Lehrtätigkeit sein würde, so hängt das nicht mit einem Mangel an jener Fühlung, sondern damit zusammen, daß unsere Aufgaben nicht durchweg dieselben sind wie die eines Professors, womit übrigens nebstbei auch gesagt ist, daß der letztere nicht weil, sondern trotzdem er zugleich Lehrer ist, sich auch an unseren Arbeiten beteiligen kann.

Zu Gunsten der maßgebenden Beteiligung von Professoren an dem Betrieb von Forschungsinstituten wird geltend gemacht, daß dieselben vermöge ihres Berufs, wie Prof. Kalinka sagt, „ihren Gesichtskreis pflichtgemäß auf ein weiteres Gebiet ausgedehnt haben, als der Spezialforscher“, obschon mir vorkommt, daß gerade heutzutage sich mancher Hochschullehrer der den weiteren Gesichtskreis bedingenden Lehrverpflichtung zu Gunsten spezialisierter Aufgaben gern begeben würde. Daß jedoch bei unseren Mitgliedern der Zusammenhang mit der allgemeinen Wissenschaft und dem betreffenden Gesichtskreis nicht notwendig durch die Beschäftigung mit gewissen lokalisierten Aufgaben verloren geht, dafür spricht wohl die Tatsache, daß ein großer Teil der Hochschullehrer, die in Österreich Geologie vortrugen oder heute noch vortragen, aus unserem Kreise hervorgegangen ist, in welchem die betreffenden sich ihre Sporen verdient haben und wo denselben bei einer oft mannigfachen Verwendung Gelegenheit gegeben wurde, ihr Können zu zeigen und zu vervollkommnen [1]). Dafür liefert auch die neueste Zeit immer wieder bezeichnende Beispiele, ganz abgesehen davon, daß auch manche der Namen, die auf außerösterreichischen Hochschulen als Zierden der letzteren galten, zu ihrer Zeit als Mitarbeiter unserer Anstalt genannt und bekannt geworden sind.

Es gehört das zu den Dingen, die allerdings schon oft gesagt wurden [2]), die indessen immer wieder in Erinnerung gebracht werden dürfen und die in dem gegebenen Fall sicher ebenfalls beweisen, daß es uns an Fühlung mit den Hochschulen nicht fehlt. Was aber durch dieses Beispiel vor allem zu beweisen war, ist, daß eine solche Fühlung auch ohne Unterordnung unter die Hochschule aufrecht erhalten werden kann und was weiter aus allen uns betreffenden und bisher erwähnten Tatsachen folgt, ist, daß aus dem geschilderten Verhältnis weder eine Gefahr für die Wissenschaft noch für den berechtigten Einfluß der uns nahestehenden Lehrkanzeln entstanden ist.

Es muß erlaubt sein, daraus eine Nutzanwendung für die Zukunft und im allgemeinen Sinne für das Verhältnis von Forschungsinstituten zu den Lehrkanzeln überhaupt abzuleiten.

Ich verstehe vollkommen, daß jemand, der an einer Lehrkanzel wirkt, in erster Linie gerade die mit dieser Wirksamkeit zusammen-

---

[1]) Wie weit sich jeweils der einzelne in seiner späteren Laufbahn an diesen Umstand erinnert, ist Sache seiner persönlichen Veranlagung. Ich glaube aber doch annehmen zu dürfen, daß solche Erinnerungen von gar manchem unserer ehemaligen Mitarbeiter gepflegt wurden oder werden und gedenke hier vor allem der schönen und freundlichen Worte, die unser Altmeister Eduard Suess erst kürzlich in dieser Beziehung an uns gerichtet hat. (Siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 249.)

[2]) Ich erinnere zum Beispiel an die Ansprache Staches beim fünfzigjährigen Jubiläum unserer Anstalt 1900. Siehe die dem Separatabdruck jenes Festvortrages beigefügten Nachträge pag. XXVIII bis XXIX.

hängenden Interessen zu wahren sich verpflichtet fühlt und ich glaube, man muß deshalb dem Eifern für die maßgebende Stellung der Hochschullehrer gegenüber den Forschungsinstituten manche Übertreibung zugute halten. Die Angelegenheit ist aber zu ernst, als daß man sich über die Gefahren, die dieser Eifer in sich birgt, mit einer so gemütlichen Auffassung der betreffenden Bestrebungen beruhigen könnte. Diese Bestrebungen gehen ja, wie man sieht, nicht bloß darauf hinaus, die ursprüngliche Idee, welche in Berlin bezüglich der Neugründung von Forschungsinstituten scheinbar unter großem Beifall verkündet wurde, möglichst unwirksam zu machen. Wie vorher schon angedeutet, beschäftigt man sich vielmehr schon mit dem Gedanken, auch für die bereits bestehenden Einrichtungen jener Art ein Protektorat durch die Hochschule, bezüglich durch die Hochschulprofessoren zur Geltung zu bringen.

Zur Beleuchtung dieses speziellen Punktes sind wir ebenfalls in der Lage, uns auf die Geschichte unseres eigenen Instituts zu beziehen. Im Sinne einer ruhigen Fortentwicklung unserer Arbeit sowohl wie der, wie ich annehme, gerade in allerletzter Zeit vertrauensvoller gewordenen Beziehungen unter den verschiedenen hier in Betracht kommenden Faktoren würde ich freilich am liebsten über manches, was vergangen ist, hinweggehen, aber die Erfahrungen, die uns zur Wachsamkeit auffordern, sind nun einmal gemacht worden und dürfen bei dieser Diskussion nicht beiseite gelassen werden. Es handelt sich überdies heute um eine prinzipielle, sozusagen akademische Auseinandersetzung, deren Bedeutung nicht an eine bestimmte zeitliche Phase und auch nicht notwendig an einzelne lokale Verhältnisse geknüpft ist, und da kommt man nicht leicht über die Verpflichtung hinweg, tatsächliche Geschehnisse wenigstens zur Illustrierung von Möglichkeiten ins Gedächtnis zu rufen, die sich hier oder dort jeden Augenblick (mutatis mutandis) wieder einstellen können.

Ich erinnere also an das Jahr 1860, wo es gewissen unserer Selbständigkeit feindlichen Bestrebungen (wie sie sich eigentlich seit dem Bestehen unseres Instituts in dieser oder jener Form und bald von dieser, bald von jener Seite kommend immer von Zeit zu Zeit wiederholt haben), gelungen war, die Oberhand zu erlangen, wenn auch zum Glück nur vorübergehend. Man hatte uns damals unter die Oberhoheit der hiesigen Akademie der Wissenschaften gestellt, weil man sagte, daß unsere Ziele ohnehin keine anderen seien, als sie in Bezug auf unser Fach von der Akademie verfolgt würden. Dieses Protektorat war für uns verbunden mit einer durch Ersparungsrücksichten motivierten sehr erheblichen Reduktion unseres Budgets und mit einer Kündigung des Mietvertrages mit dem Fürsten Liechtenstein, der damals noch Besitzer des inzwischen vom Staat angekauften Hauses war, in dem wir noch heute uns befinden. Es wurde also der Versuch gemacht, uns auszuhungern und zugleich auf die Straße zu setzen und diejenigen unter unseren Herren, welche mit unserer Vergangenheit sich etwas beschäftigt haben, wissen sehr wohl, daß es der Intervention des Parlaments (des damals sogenannten verstärkten Reichsrats) bedurfte, um unsere Anstalt vor der Vernichtung zu be-

wahren[1]). Das Zusammenfassen der Jahrgänge 1860 und 1861 unseres Jahrbuches in einen einzigen Band bildet noch heute in den geologischen Büchereien ein auffälliges Merkzeichen der Katastrophe, von der wir damals ereilt wurden. *Vestigia terrent.*

Spätere unserer freien Entwicklung abträgliche Bestrebungen haben sich, soweit sie in wissenschaftlichen Kreisen wurzelten (über Angriffe seitens der Praktiker konnte ich mich vorhin[2]) schon äußern), vornehmlich hinter den Kulissen abgespielt. Sie entsprangen stets dem an den betreffenden Stellen herrschenden Gefühl, daß unsere unabhängige Existenz unangenehm war und dem Bestreben, ein Institut zur Verfügung zu haben, welches sich zu Vorspanndiensten für diese oder jene Ziele leichter verwenden ließe als das unsere.

Man kann ja, so wie wir schon bisher stets versuchten, den Standpunkt der außerhalb unseres Verbandes Stehenden möglichst objektiv zu beurteilen, auch in den zuletzt angedeuteten Fällen manches begreiflich finden. Man kann zum Beispiel begreifen, daß jemand, der für den sogenannten Großbetrieb der Wissenschaft[3]) schwärmt (was zumeist diejenigen tun, die an der Spitze solcher Betriebe stehen wollen) man kann, sage ich, begreifen, daß solch ein Gelehrter für irgendein zufällig seiner eigenen Neigung und seinem eigenen Können entsprechendes Ziel die Unterordnung verschiedener bestehender oder neu zu schaffender Einrichtungen unter einen einheitlichen Willen für notwendig hält, unbekümmert darum, ob den älteren Einrichtungen dadurch eine von der ihrer früheren Tätigkeit abweichende Richtung aufgenötigt wird. Man kann ebenfalls begreifen, daß ein Mann der Wissenschaft, ein Forscher, der sich fleißig bemüht hat, seinen Namen mit Anerkennung genannt zu sehen, es nicht verträgt, wenn in seiner Nähe sich Vorstellungen behaupten, die seinem persönlichen Streben oder seinen Überzeugungen nicht konform sind und man kann deshalb verstehen, daß jemand, der seinen Ansichten zum möglichsten Durchbruch verhelfen möchte, den Wunsch hat, sich

---

[1]) Sitzung des Reichsrates vom 14. September 1860, Bericht darüber in der „Wiener Zeitung" vom 19. September 1860.

[2]) Vergl. pag. 32—46 dieses Jahresberichtes. Aufmerksame Beobachter der betreffenden Vorgänge werden übrigens gefunden haben, daß wenigstens in einigen Fällen zwischen diesen Bestrebungen und Angriffen ein gewisser Zusammenhang nicht gefehlt hat.

[3]) Daß dieser Großbetrieb nicht bloß Vorteile für die Allgemeinheit mit sich bringen kann, daß aus ihm vielmehr auch mancherlei Gefahren hervorgehen können, ähnlich wie das bei industriellen Großbetrieben der Fall ist, und daß auch gewisse Kartelle, wie sie heute mit den besten Absichten geschlossen werden, sich nach einiger Zeit zu einem Analogon der Trusts in der Industrie entwickeln könnten, das habe ich schon bei anderen Gelegenheiten teils angedeutet, teils ausgesprochen. (Vergl. hierzu meine Rede beim 25 jährigen Jubiläum des Wissensch. Klub in Wien, Monatsblätter d. W. Kl. 1902, pag. 14—15, und besonders die Rede, mit der ich am 28. April 1908 das Präsidium der hiesigen k. k. geograph. Gesellschaft niederlegte, speziell die Seiten 228—231 in den Mitt. d. geograph. Ges. 51. Bd., 1908.) Die durch gewisse Einrichtungen geschaffene Möglichkeit, Macht in besonders großem Ausmaße auszuüben, führt leicht zu der Versuchung, die Macht zu mißbrauchen. In der Politik, das heißt im Verhältnis der Staaten oder der Parteien ist man auf diese Möglichkeit wenigstens gefaßt, in der Wissenschaft hat man bisher infolge eines vielleicht verzeihlichen Irrtums ein rein ideales Gebiet gesehen und diesen Punkt wenig beachtet.

alle Kräfte, die er in seiner Nachbarschaft vorfindet, dienstbar zu machen. Tout comprendre c'est tout pardonner, wie das Sprichtwort sagt, mais pas tout accepter, wie man hinzufügen könnte.

Dieses Bestreben, sich möglichst viele Kräfte dienstbar und eventuell auch irgendwelche Widerstände unschädlich zu machen, kann bisweilen (ich will auch das zugeben) mit einer Art von Idealismus zusammenhängen, wie er dem heißen Verlangen entspricht, eine Sache zu fördern, die man für gut und recht hält, es kann aber auch aus einer Art von Machtbedürfnis und im Zusammenhange damit aus Ehrgeiz und Eitelkeit hervorgehen, weil derartige menschliche Beweggründe auch bei Gelehrten gewiß nicht ausgeschlossen sind. Da wird man aber umgekehrt leicht verstehen, daß nicht jeder gewillt ist, sich diesem Bedürfnis oder diesem Ehrgeiz zur Verfügung zu stellen.

Auch die Unduldsamkeit ist nicht eine, wie mancher denkt, bloß auf das religiöse oder das politische Gebiet beschränkte Erscheinung und der Autoritätsglaube, von dem wieder mancher annimmt, daß derselbe in den modernen Studierstuben die stärkste Gegnerschaft zu fürchten hat, findet dort nicht selten eine ganz behagliche Unterkunft. Es ist diesfalls bei den Insassen dieser Studierstuben freilich vor allem der Glaube an die eigene Autorität, der den alten Autoritätsglauben zu ersetzen bemüht ist und der, je zuversichtlicher er sich äußert, um so leichter auch den Beifall spezieller Gemeinden findet. Dabei will ich gar nicht in Anschlag bringen, daß die Bildung solcher Gemeinden durch den Umstand befördert werden kann, daß die betreffende Autorität in der Lage ist, Vorteile zu gewähren oder zu versagen. Man braucht da wirklich nicht immer an egoistische Motive zu denken. Der Mensch braucht eben Idole. Das liegt so in seiner Natur und andrerseits steigen Idole selten freiwillig von ihren Postamenten herab. Das liegt wieder in ihrer Natur. Ob aber die allgemeinen Interessen der Forschung bei dieser Art von Kultus immer gut wegkommen, bleibt zweifelhaft. Ein Gegengewicht gegen den Glaubenseifer der betreffenden Gemeinden ist daher in jedem Falle erwünscht.

Gegen die Unzukömmlichkeiten, welche in der Wissenschaft daraus entstehen, daß die Gelehrten nicht immer bloß lehren und forschen, sondern daß sie zuweilen im Sinne der soeben vorgebrachten Bemerkungen sich auch unter Beseitigung von Hindernissen persönlich durchsetzen und dann ihren Ansichten mit allen Mitteln zur Herrschaft verhelfen wollen, gibt es nur ein Mittel und das besteht nicht in dem sorgfältigen und gefälligen Hinwegräumen solcher Hindernisse, sondern in der nach Tunlichkeit ungehemmten Konkurrenz auf dem Gebiete der Forschung selbst. Das heißt aber in dem vorliegenden Fall, wir brauchen nicht nur den Wettbewerb der Hochschulen, dessen segensreiche Wirkungen ja von anderer Seite sehr richtig hervorgehoben wurden, sondern wir brauchen auch freie und unabhängige Forschungsinstitute. Das heißt wir brauchen das Nebeneinanderbestehen von Einrichtungen, welche durch die aus ihrer Organisation hervorgehende Verschiedenheit der Inter-

essen verhindert werden, sich ohne weiteres unter ein und denselben Einfluß zu stellen[1]).

Ich gehe deshalb sogar, um das gleich bei dieser Gelegenheit zu sagen, noch einen Schritt weiter: wir brauchen, soweit dies erzielbar sein mag, auch Freiheit und Unabhängigkeit für die in der Regel aus einem weiteren Kreise von Teilnehmern gebildeten wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereine, die nicht bloß im Schlepptau einzelner Persönlichkeiten einherziehen oder nur zur Unterstützung einseitiger Bestrebungen bestimmt sein dürfen. Wenn es auch selbstverständlich ist, daß solchen Vereinen die Mitwirkung von sozusagen zünftigen Forschern an ihren Arbeiten erwünscht sein muß, so ist es nicht minder wünschenswert, daß diese Forscher verschiedenen, voneinander unabhängigen Kategorien von Gelehrten angehören. Jede Einrichtung, um die sich unabhängige Kräfte scharen können und die eventuell auch dazu dienen kann, wissenschaftlichen Minoritäten eine Zufluchtstätte zu bieten (was besonders beim wissenschaftlichen Publikationswesen in Betracht kommt), ist eben nach meiner Auffassung als ein Schutz, ich darf nicht sagen für die ungestörte, aber gegen die einseitige Entwicklung der Wissenschaft und gegen die Dogmatisierung der letzteren anzusehen, sowie vor allem gegen die von vielen als unliebsam betrachteten Erscheinungen, wie sie mit dem Eifer bei der Vertretung von (oft sogar sich widersprechenden) Dogmen[2]) nicht selten verbunden sind.

Bekanntlich gibt es wenig Worte, die so mißbraucht oder mißdeutet werden, als das Wort Freiheit. Wie viele sind nicht im Namen der Freiheit schon geknebelt oder sogar geköpft worden. So schlimm sieht es allerdings mit dem Mißbrauch dieses Wortes in der Wissenschaft nicht aus. Daß aber mancher das Wort von der Freiheit derselben im Munde führt, der sich vielleicht selbst nicht bewußt ist, davon eine sehr subjektiv gefärbte Vorstellung zu haben, kann kaum in Abrede gestellt werden. Auch das Publikum, welches den Nimbus, der die Wissenschaft mit Recht umgibt, in der Regel ohne Einschränkung auf die Priester derselben zu übertragen gewillt ist oder bestimmt wird, ist zuweilen im Unklaren darüber, daß es sich bei der betreffenden Freiheit, wie sie hie und da „gemeint" wird, nicht

[1]) Auch v. Wettstein sieht in seinem schon zitierten Referat einen Grund zur Befürwortung der selbständigen Forschungsanstalten in dem Umstande, daß damit die Möglichkeit erleichtert wird, herrschenden Lehrmeinungen widersprechende Anschauungen entgegenzusetzen.

[2]) Die Verhältnisse, auf die ich hier mir anzuspielen erlaube, erfordern strengere Aufmerksamkeit besonders bei denjenigen Wissenschaften, welche für verschiedene Beziehungen der Bildung von Hypothesen nicht entbehren können. Hierbei mache ich auf einen für die vorliegende Frage nicht unwichtigen Punkt aufmerksam. Der Lehrer ist naturgemäß bestrebt, seinen Schülern ein möglichst abgerundetes Ganzes vorzuführen und wenn dieses der Sache nach nicht lückenlos ist, trachtet er die Lücken durch Annahmen zu überbrücken. Der bloße Forscher hat vielleicht das Bedürfnis nach Arbeitshypothesen, aber er hat es weniger nötig, jene Lücken, an deren Beseitigung er Schritt für Schritt arbeitet, vorzeitig auszufüllen, nur um ein präsentables System fertig zu kriegen. Aus diesem Streben nach vorzeitigen Erklärungen entwickelt sich aber unter gewissen Umständen der Hang zur dogmatischen Behandlung wissenschaftlicher Dinge. Was nicht gewußt, sondern nur angenommen wird, muß eben geglaubt werden.

immer um ein absolutes Gut handelt. Wenn zum Beispiel mit volltönender Stimme auf diese Freiheit in Verbindung mit der voraussetzungslosen Forschung hingewiesen wird, bleibt es oft unbemerkt, daß die Gegner der freien Forschung nicht ausschließlich dort sitzen, wo man sie dem Publikum zeigt und daß es sich bei der Betonung der voraussetzungslosen Forschung bisweilen für manchen nur um die bequemere Einführung der eigenen Voraussetzungen handelt.

Ein gewisses Mißtrauen ist da immer am Platz und als die beste Bürgschaft gegen eine willkürliche Interpretation des Begriffes der freien Forschung kann ich es nicht ansehen, wenn der Betrieb der Wissenschaft das Monopol einer bestimmten Kategorie von Gelehrten bleiben soll. Man würde damit, für einzelne Fächer wenigstens, nur die Entstehung einer Art von mächtiger Orthodoxie fördern und dadurch der innerhalb jeder Orthodoxie so leicht emporwuchernden Ketzerrichterei Vorschub leisten, bezüglich der Mundtodtmachung etwaiger unliebsamer Kritik das Handwerk erleichtern.

Ich bitte nun dringend, mich nicht mißzuverstehen. Ich habe schon früher angedeutet, daß ich, so wie wir das alle tun, gerade der hierbei zunächst in Frage kommenden Kategorie von Gelehrten, nämlich den Hochschulprofessoren, die wohlverdiente Wertschätzung und Hochachtung prinzipiell stets und in vollem Umfange zu zollen bereit bin und ich behaupte andrerseits auch keineswegs, daß die Mitglieder freier und selbständiger Forschungsinstitute immer frei von Bestrebungen sein werden, wie sie den verschiedenen menschlichen Eigenschaften oder Schwächen entsprechen, welche hier als die Quelle von möglichen Übelständen hingestellt wurden. Es könnte ja kommen, daß hierarchische Gelüste sich auch einmal auf dieser Seite zeigen. Aber eben deshalb, weil Menschen immer Menschen bleiben (und man kann ja die Frage der Forschungsinstitute auch einmal von dieser Seite her betrachten), wird es gut sein, Einrichtungen zu haben, welche den Ehrgeiz einzelner möglichst auf den rein wissenschaftlichen Wettbewerb unter den Bedingungen gesicherter M e i n u n g s f r e i h e i t zu beschränken geeignet sind. Die g e g e n s e i t i g e Unabhängigkeit von Hochschulen und Forschungsinstituten, so wie sie ursprünglich bei der Berliner Feier geplant war, wird diesen Wettbewerb am sichersten fördern und nach menschlicher Voraussicht allen Monopolisierungsgelüsten, mögen sie nun von welcher Seite immer ausgehen, am wirksamsten die Spitze abbrechen.

Daß die Fühlung zwischen den beiden Gruppen nicht verloren geht, dafür würde ja jeweilig durch die fachlichen Berührungen zur Genüge gesorgt sein sowie durch einen vermutlich immer stattfindenden Austausch des Personals, zum Teil in dem Sinne, wie ich denselben vorher als in Bezug auf uns tatsächlich bestehend erwähnt habe. Rein p r i n z i p i e l l gesprochen, könnte man sogar gegen die Berufung von Professoren an die leitende Stelle älterer Forschungsinstitute (bei Neugründungen wird man ohnehin für diese Stellen zumeist an Professoren denken müssen) nicht viel einwenden, sofern dieselben ihren Platz an der Hochschule einem anderen überlassen. Immerhin möchte ich einen solchen Vorgang nur in Ausnahmsfällen gelten lassen, wenn derselbe durch die Personalstandsverhältnisse eines Instituts beson-

ders begründet erscheint. Aber es ist klar, daß man umgekehrt sich energisch gegen die etwas hochmütige Vorstellung sträuben muß, daß eigentlich nur Hochschulprofessoren in der Lage sein können, die Leitung von Forschungsinstituten zu übernehmen.

Je weniger diese Vorstellung in den Vordergrund gerückt wird, desto leichter wird es sein, daß Hochschulen und freie Institute sich durch eine gesunde Rivalität ergänzen, ohne unnötiger Weise sich zu Gegensätzen zu entwickeln, wie sie mit dem Aufwerfen von Machtfragen unzertrennlich sind.

Schärfere Gegensätze zwischen zwei Gruppen, die beide schließlich demselben idealen Ziele der Erweiterung und Vermehrung der menschlichen Erkenntnis zustreben oder doch zustreben sollen, können ja schließlich doch nur aus Übergriffen von der einen oder anderen Seite entstehen und aus der Vernachlässigung der Gemeinsamkeit dieses Zieles zugunsten persönlicher Interessen und Vorurteile.

Es wird also in dieser Hinsicht vieles von den Persönlichkeiten abhängen, durch welche jene Gruppen vertreten sind. Hoffen wir im Speziellen, daß sich bei uns Verhältnisse befestigen, welche das Zusammenwirken von freien Forschungsinstituten und Hochschulen nicht nur ermöglichen, sondern zu einem freudigen gestalten und hoffen wir im allgemeinen, daß diejenigen, denen der Gedanke an ein derartiges koordiniertes Zusammenwirken auf der Basis gleichen Rechtes noch unsympathisch oder fremdartig ist, sich mit der Zeit an denselben gewöhnen.

Mir persönlich aber, als dem zur Zeit berufenen Vertreter einer Anstalt, die jetzt schon seit mehr als 62 Jahren das ihrige getan hat, um eines der geologisch schwierigsten und kompliziertest zusammengesetzten Gebiete Europas gewissenhaft zu untersuchen und der man schließlich bei aller Achtung vor den oft eminenten und dankbar begrüßten Erfolgen Anderer doch den größten Teil der Kenntnisse verdankt, die man über die Geologie dieses Gebietes besitzt, mir, sage ich, mag es nicht verübelt werden, wenn ich das Recht in Anspruch nehme, für die Interessen der freien Forschungsinstitute mit aller Aufrichtigkeit einzutreten, denn diese Interessen sind unsere eigenen. Leisetreterei scheint mir in gewissen Fällen nicht am Platze und Empfindlichkeiten zu schonen, braucht nicht als eine einseitige Verpflichtung angesehen zu werden. Den Kopf wie ein Strauß in den Sand zu stecken, während ohne besondere Bedenken andere sich rühren, ist jedenfalls nicht immer das wirksamste Mittel, Gefahren vorzubeugen. Gefahren allgemeiner Art aber bleiben Gefahren, auch wenn man dieselben in speziellen Fällen zeitweilig nicht für imminent hält.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25



№ 2.  1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 6. Februar 1912.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Petrascheck. Die tertiären Schichten im Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes. Mit einem Beitrag über den Fossilinhalt von Th. Fuchs.

Die Tiefbohrungen, die im letzten Jahrzehnt in der Umgebung des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers ausgeführt wurden, um die Lagerungsverhältnisse und Flözführung des Karbons unter den Karpathen zu erforschen, haben die Kenntnis von der Tektonik der Nordkarpathen wesentlich erweitert. Allmählich hat sich aus zahlreichen Beobachtungspunkten mit voller Gewißheit ergeben, daß in einem breiten, am nördlichen Karpathenrande gelegenen Landstriche die Schichten der beskidischen Kreide tertiären Schichten auflagern. Die ersten diesbezüglichen Andeutungen ergaben sich aus den Bohrungen Paskau und Pogwisdau, deren Proben ich untersucht hatte und bei denen ich feststellen konnte, daß sie lediglich alttertiäre Schichten über dem Karbon angetroffen haben, obwohl sie dicht nördlich von Hügeln angesetzt worden waren, die aus Schichten der Unterkreide gebildet werden [1]). Ich begnügte mich, die Resultate anderer Bohrungen abwartend, vorläufig mit dieser Feststellung. Uhlig [2]) war es, der zuerst mit Bestimmtheit die Ansicht zur Veröffentlichung gebracht hat, daß hier eine weitgehende Aufschiebung der Kreide auf das, wie er es nannte, subbeskidische Alttertiär stattgefunden habe. Er konnte sich dabei auch auf die sehr wichtige von Beck bei Braunsberg gemachte Wahrnehmung stützen, daß in der unmittelbaren Umgebung dieser Stadt die Überlagerung des Tertiärs durch die Teschener Unterkreide zu beobachten sei. Weiter konnte sich Uhlig auf eine Mitteilung Becks über die Bohrung Metillowitz

[1]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 362 und Das Verhältnis der Sudeten zu den mährisch-schlesischen Karpathen. Teplitz 1908, pag. 5.

[2]) Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 106 (1907), pag. 871, und Mitt. d. Wiener geol. Ges. Bd. I. (1908).

berufen, der zufolge unter der Kreide Alttertiär erbohrt worden war. In der Tat war die Bohrung Metillowitz die erste, welche die Überschiebung direkt nachweisen konnte. Später wurde die Überschiebung durch die Bohrung Altbielitz konstatiert, wovon Michael[1]) Mitteilung machte. Auf diesen Befund konnte sich Uhlig in seiner zweiten Veröffentlichung noch beziehen. Damals schon waren noch einige andere Bohrbefunde mir bekannt geworden, auf die ich hingewiesen habe, um das Vorhandensein der Überschiebung zu bestätigen. Es waren die Nachrichten, die mir über die Bohrungen Woikowitz, Kowali und Kurzwald zugekommen waren. Von der letztgenannten Bohrung, von der es früher (Michael) hieß, daß sie in der Kreide verblieben sei, lagen mir auch Proben vor, deren letzte zweifellos Tertiär war. Michael[2]) zufolge soll auch die Bohrung Baumgarten unter der Kreide Alttertiär erreicht haben, seine Angaben sind jedoch durch Höfer[3]) etwas modifiziert worden.

Nicht nur aus den Tiefbohrungen, sondern auch aus der Geröllführung des Alttertiärs kann auf das Vorhandensein der Überschiebung der Kreide geschlossen werden. Das subbeskidische Alttertiär besteht aus tonigen oder feinsandigen Gesteinen, wie sie durch Zerstörung der sudetischen Karbonformation gebildet werden können. Es führt an zahlreichen, weit über das Gebiet verstreuten Orten Brocken von Steinkohle und Gesteinen des produktiven Karbons, was ein Beweis dafür ist, daß seine Ablagerung sich in unmittelbarer Berührung mit einem Karbonuntergrunde vollzog. Gerölle aus der Kreide sind eine große Seltenheit, fehlen aber doch nicht gänzlich, ein Beweis dafür, daß die Kreide nicht aus gar zu großer Ferne herstammt[4]). Die Kreide und der beskidische Magurasandstein führen hingegen reichlich Sandsteine, deren Korn zu grob ist, als daß es aus zerstörten Karbonschichten herrühren könnte. Die häufigen Gerölle kristalliner Schiefer und Massengesteine deuten auf ein anderes Bildungsgebiet. Ich habe diese Fragen in der oben angeführten Literatur schon erörtert, so daß deren Erwähnung hier genügt. Ohne Zweifel dürfen derlei Beobachtungen in dem Sinne gedeutet werden, daß wohl das Alttertiär autochthon und in unmittelbarer Berührung mit dem Untergrunde, dem wir es heute auflagernd finden, entstanden ist, daß hingegen die Unterkreide keine Beziehungen zu diesem Untergrunde aufweist und sonach ortsfremd ist.

Die Zahl der Punkte, an denen man unter der Kreide tertiäre Schichten feststellen konnte, hat sich in den letzten Jahren bedeutend vermehrt. Die ersten Aufschlußpunkte lagen noch in der Nähe des Nordrandes des Kreideareals oder wenigstens nahe an größeren, zutage ausstreichenden Tertiärenklaven des Kreidegebietes, Enklaven, die wir heute unbedenklich für Fenster zu erklären haben. Unter diesen Umständen wäre es damals immer noch denkbar gewesen, daß die Bohrungen nur kleinere randliche Überschiebungen aufgeschlossen

---

[1]) Monatsber. d. Deutschen geol. Ges. Bd. 60 (1908), pag. 17.
[2]) Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges. 1908. Monatsber., pag. 287.
[3]) Geologie, Gewinnung und Transport des Erdöls. Leipzig 1909, pag. 683.
[4]) Vergl. unten pag. 86 und 94.

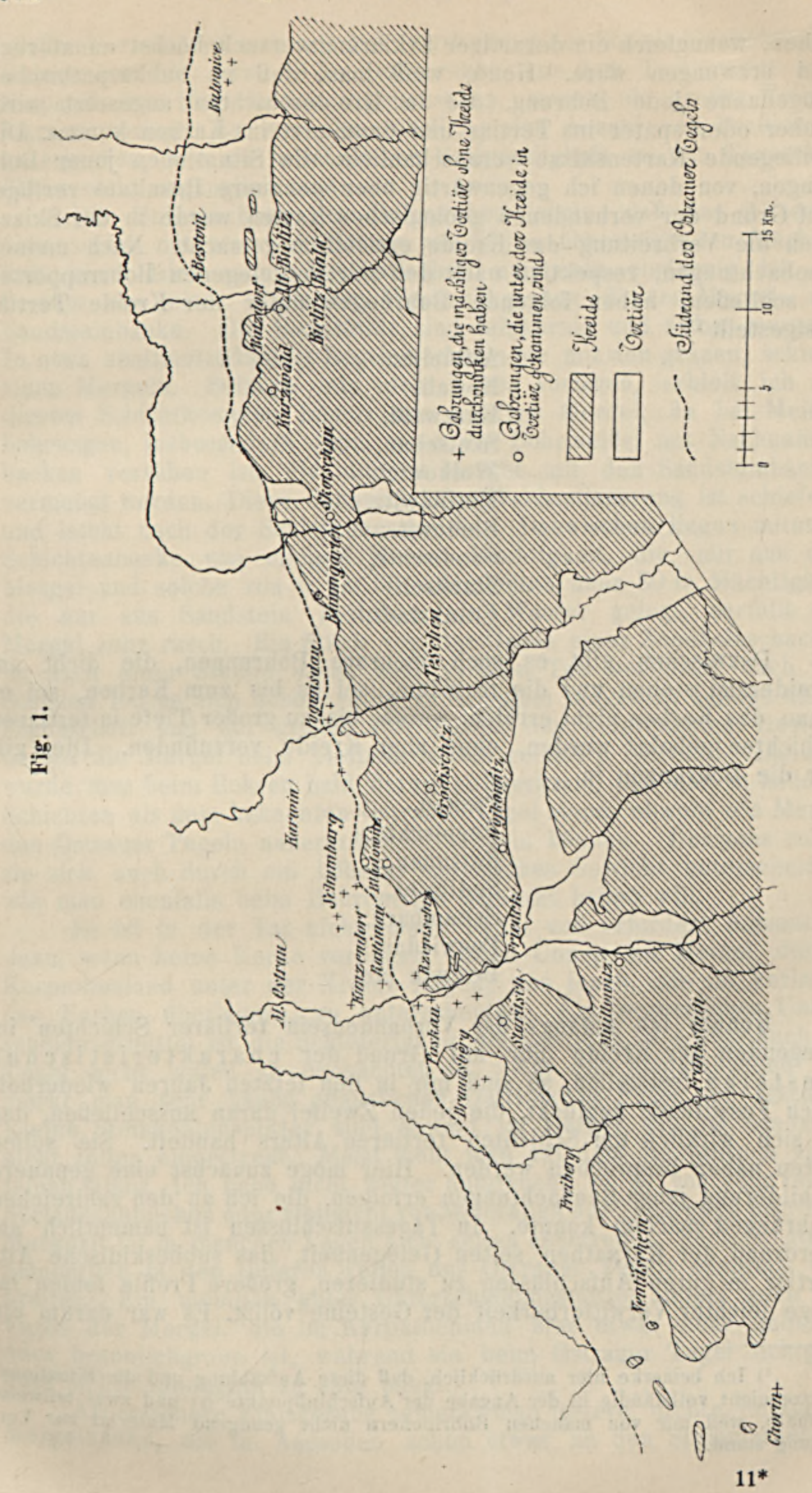

Bohrungen, die unter der Kreide in Tertiär gekommen sind
Kreide
Tertiär
Südrand des Ostrauer Tegels
0
5
10
15 Km.
M. Ostrau
Karwin
Pogwisdau
Schumbarg
Kunzendorf
Rattimau
Rzepischtz
Paskau
Braunsberg
Friedek
Freiberg
Neutitschein
Frankstadt
Chorin
Gródischtz
Teschen
Blumgarten
Skotschau
Kurzwald
Alt-Bielitz
Bielitz Biala
Bestwin
Bulowice

Fig. 1.

haben, wenngleich ein derartiger Erklärungsversuch höchst unnatürlich und erzwungen wäre. Heute weiß man, daß im subkarpathischen Hügellande jede Bohrung, die in Kreideschichten angesetzt wird, früher oder später ins Tertiär und dann erst ins Karbon kommt. Die beiliegende Kartenskizze veranschaulicht die Situationen jener Bohrungen, von denen ich gegenwärtig über genauere Resultate verfüge. Auf Grund der vorhandenen geologischen Karten wurde in der Skizze auch die Verbreitung der Kreide ersichtlich gemacht. Nach meinen Beobachtungen, respektive nach den mir vorgelegenen Bohrrapporten zu schließen, haben folgende Bohrungen unter der Kreide Tertiär festgestellt[1]):

Altbielitz,
Kowali,
Kurzwald,
Skotschau,
Woikowitz,
Metillowitz,
Bludowitz,
Grodischtz,
Staritsch,
Frankstadt.

Dazwischen gibt es noch mehrere Bohrungen, die dicht am Kreiderand stehen und die trotzdem, sei es bis zum Karbon, sei es wenn, das Karbon nicht erreicht wurde, bis zu großer Tiefe in tertiären Schichten gebohrt wurden, ohne aber Kreide vorzufinden. Dies gilt für die Bohrungen in

Paskau,
Rzepischtz,
Rattimau,
Sedlischt,
Schumbarg,
Pogwisdau,
Bestwin etc.

Konnte ich anfangs das Vorhandensein tertiärer Schichten im Liegenden der Kreide nur auf Grund der charakteristischen Gesteine feststellen, so sind mir in den letzten Jahren wiederholt auch Fossilfunde geglückt, die jeden Zweifel daran ausschließen, daß es sich wirklich um Schichten tertiären Alters handelt. Sie sollen unten näher besprochen werden. Hier möge zunächst eine genauere Schilderung jener Beobachtungen erfolgen, die ich an den zahlreichen Bohrungen machen konnte. In Tagesaufschlüssen ist namentlich am Nordrand der Karpathen selten Gelegenheit, das subbeskidische Alttertiär in guten Aufschlüssen zu studieren, größere Profile fehlen infolge leichter Verwitterbarkeit der Gesteine völlig. Es war darum ein

---

[1]) Ich bemerke hier ausdrücklich, daß diese Aufzählung und die Situationsskizze nicht vollständig in der Angabe der Aufschlußpunkte ist und zwar teilweise deshalb, weil mir von manchen Bohrlöchern nicht genügend Material zur Verfügung stand.

großer Vorteil, daß sich mir bei Bearbeitung der Steinkohlenbohrungen Gelegenheit bot, etwa 8 *km* Bohrproben aus dem Tertiär des subkarpathischen Hügellandes durchzusehen, wovon ein großer Teil in Kernen vorlag. Es war also möglich, eine Anzahl von Profilen zu untersuchen, wie sie in ähnlicher Vollständigkeit an der Tagesoberfläche nicht zugänglich sind.

Die Untersuchung der Bohrproben lehrte, daß das Alttertiär trotz seiner mitunter den Betrag von 800 *m* übersteigenden Mächtigkeit hinsichtlich seiner Beschaffenheit ungemein einförmig ist. Es besteht aus einer vielfachen Wechsellagerung dünner Mergel- und Sandsteinbänke. Die Sandsteine sind feinkörnig und selbst mergelig. In etwa zentimeterdünnen Lagen wechseln sie mit den grauen, schieferigen Mergeln. Solange mir nicht Kerne vorlagen, erhielt ich aus diesem Schichtkomplex immer nur sandige Mergel, da bei Meißelbohrungen, insbesondere dann, wenn der Bohrmeißel mit Nachnahmebacken versehen ist, die dünnen Mergel mit den Sandsteinbänken vermengt werden. Diese dünnschichtige Wechsellagerung ist schieferig und leicht nach der Schichtung spaltbar. Dazwischen liegen mitunter Schichtenbänke von einigen Metern Mächtigkeit, die nur aus dem Mergel und solche von 5 bis 30 oder selten über 30 *m* Mächtigkeit, die nur aus Sandstein bestehen. In Wasser gelegt, zerfällt der Mergel sehr rasch. Ein Stück von der Größe einer Zündholzschachtel ist nach einer Stunde schon zum größten Teil zerfallen, nach vier Stunden hat es sich schon völlig zu Schlamm aufgelöst. Infolge dieser Eigenschaft und der großen Brüchigkeit des bergfeuchten Gesteins liefern die Mergel beim Tiefbohrbetrieb reichlich Nachfall. Dadurch wurde man beim Bohren bald darauf aufmerksam, daß man in anderen Schichten als dem bekannten Ostrauer Tegel stand, obwohl die Mergel den Ostrauer Tegeln außerordentlich ähneln können. Übrigens sollen sie sich auch durch ein höheres spezifisches Gewicht unterscheiden, wie man ebenfalls beim Bohrbetrieb bemerkt haben will.

Es ist in der Tat nicht immer leicht und erfordert namentlich dann, wenn keine Kerne vorliegen, einige Übung, die Mergel, die im Karpathenland unter der Kreide liegen, von jenen, die im Vorlande das Karbon überlagern, zu unterscheiden. Ein wesentliches Unterscheidungsmittel ist die Schieferigkeit der Gesteine, die aber auch im Tegel nicht selten zu beobachten ist. Auf den Schichtflächen bemerkt man sehr häufig pflanzlichen Detritus in Form von Häcksel. Kleine Steinkohlensplitter sind sowohl im Mergel wie im Sandstein nicht selten eingestreut. Meist sieht man auf dem Hauptbruch einen feinen Glanz. Ich habe nicht weiter untersucht, ob er von sehr feinen Serizitschüppchen oder vielleicht von Mineralien der Tongruppe herrührt. Muskovit ist in manchen Lagen nicht selten anzutreffen, doch ist dieser namentlich in den tieferen Teilen des Ostrauer Tegels ebenfalls verbreitet. Ein ziemlich gutes Unterscheidungsmittel liefert auch die Farbe der Mergel, die im Karpathenland eine etwas mehr gelblich- oder bräunlichgraue ist, während sie beim Ostrauer Tegel lichtgrau oder lichtbläulichgrau zu sein pflegt.

Als seltenere Einlagerung bemerkt man festere, dichte, lichtgraue Mergelbänke, die im Aussehen schon etwas an den Steinmergel er-

innern. Bemerkenswert ist auch, daß feinsandige Mergel auf ihren Schichtflächen manchmal kleine, runde, dünne, tongallenartige, sandfreie Mergelflecke tragen.

Mannigfaltiger sind die stärkeren eingelagerten Sandsteinbänke. Oft sind sie schieferig, dann sind sie zugleich feinkörnig. Auf den Schichtflächen derselben ist Häcksel sehr verbreitet, oft so reichlich, daß das Gestein schwarze Farbe annimmt. Das Korn der mächtigen, unschichtigen Sandsteinbänke ist mittelfein bis mittelkörnig. Fein zerriebener Detritus von kristallinen Schiefern ist darin zuweilen bemerkbar. Am auffälligsten sind dabei grüne, von Grünschiefern herrührende Körnchen. Alle Sandsteine haben kalkiges Bindemittel. Sind sie feinkörnig und zugleich fester, so ähneln sie ganz den Sandsteinen, die dem Ostrauer Tegel eingelagert sind. Ein wesentlicher Unterschied zum Ostrauer Tegel besteht darin, daß dieser viel weniger sandige Einlagerungen enthält wie die tertiären Schichten des subkarpathischen Hügellandes.

Oft ist der Sandstein glimmerreich. Die bis ein Millimeter Durchmesser aufweisenden Muskovitblättchen bedecken dann reichlich die Schichtflächen. Auch ein dünner Belag von Kohlenhäutchen gemeinsam mit Muskovitblättchen ist auf den Schichtflächen sehr verbreitet.

Häufiger als massige, sind dünnschichtige bis schieferige Sandsteine. Mitunter sind die Schichtflächen derselben gekrümmt, so daß die bekannten krummschaligen Sandsteine entstehen. Sehr verbreitet ist an den Sandsteinen sowohl wie an den sandigen Mergeln eine feine, oft wechselnde Schrägschichtung. Schmale Wülste, die von den Flyschhieroglyphen verschieden sind, sind zuweilen auf den Schichtflächen des Sandsteins zu bemerken.

Nicht selten sind sowohl im Sandstein wie im Mergel dünne (0·1—1 *cm*) Schmitze von Glanzkohle, die Laien nicht selten zu Verwechslungen mit Karbonkohlen veranlaßt.

Sehr bemerkenswert ist das Vorkommen eines lichtgrauen T u f f i t s in den Tertiärmergeln von Skotschau. Das etwa 4 *m* mächtige tonige und kalkfreie, feinkörnige Gestein enthält außer sehr feiner Tonsubstanz und kleinen Quarzkörnchen, kleine frische Plagioklassplitter und schon mit dem unbewaffneten Auge erkenntliche, kleine, sechsseitige Biotitblättchen. Es dürfte sich also um einen Tuff, der zu andesitischen Eruptionen gehört, handeln. Dieser Fund ist nicht der erste aus dem Bereiche der subbeskidischen Tertiärschichten, denn auch aus dem Bohrloch Rzeszotary bei Wieliczka erwähnte ich einen Tuffit[1]).

Die tiefsten Teile der uns hier beschäftigenden Schichten führen häufig K o n g l o m e r a t e o d e r S c h o t t e r. Auch diese sind wohlcharakterisiert und deutlich verschieden von jenen Schottern, die an der Basis des Miocäns im engeren Kohlenrevier vorfindlich sind. Die letzteren sind hinlänglich bekannt, namentlich auch aus den Sandgruben am Jaklowetz. Große und kleine Gerölle liegen in einem dickbankigen, mit Sandsteinbänken wechselnden Konglomerat beisammen. Lockerer

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 370.

Sand oder sehr mürber, leicht verwitternder Sandstein verkittet die Gerölle. Gern geht der Bergmann diesen Schwimmsanden aus dem Wege. Ganz vorwiegend sind die Gerölle, die man hier antrifft, aus der allernächsten Nachbarschaft herrührend. Am Jaklowetz sind namentlich die großen Basaltgerölle auffallend, die hier ausgebeutet werden. Sie stammen von den gerade hier im Karbon aufsetzenden Basaltgängen her und dürften als Mauern aus den sie umgebenden weichen Karbonschichten aufgeragt haben, ehe sie der Brandungswelle des miocänen Meeres zum Opfer fielen. Sonst trifft man immer nur noch Karbongesteine in großen Geröllen an, und zwar sind es naturgemäß härtere Sandsteinbänke, die sich in den Geröllagen vorfinden. Das war namentlich auch auffällig in jenen Geröllagen, die der Austriaschacht in Karwin durchteuft hat. Die mächtigen Karbonsandsteinblöcke waren hierselbst oft gerötet, ein Zeichen dafür, daß sie einer alten Verwitterungsdecke entstammen. Seltener begegnet man zwischen diesen, der allernächsten Umgebung entnommenen Geröllen ortsfremde. Im Sande, der zwischen den Blockschichten des Austriaschachtes lag, sammelte ich kulmische Grauwacke und Grauwackenschiefer, ferner kleine Splitter kristalliner Schiefer, aber auch einen lichtgrauen Kalkstein, der wohl Teschener Kalk sein dürfte und anderes mehr. Der letztgenannte Fund wäre ein Gegenstück zu dem von mir bei früherer Gelegenheit schon erwähnten Vorkommen von Geröllen des Ellgoter Quarzites in einer Schotterschicht im miocänen Tegel von Lazy [1]). Die Bedeutung dieser wenn auch seltenen Funde liegt darin, daß sie uns beweisen, daß die Teschener Unterkreide zur Zeit, als sich der Ostrauer Tegel bildete, in keiner zu großen Ferne gelegen haben kann.

Im Gegensatz zu den Konglomeraten und Schottern an der Basis des Ostrauer Tegels haben die Schotter an der Basis der subbeskidischen Tertiärschichten ganz vorwiegend toniges Bindemittel. In dünnen wohlgeschichteten Lagen liegen die Gerölle in demselben Mergel eingebettet, der die hangenden Schichten aufbaut. Mit diesen ein oder wenige Dezimeter dicken Geröllagen wechseln gleich mächtige geröllfreie Mergelbänke. Der ganze geröllführende Komplex, der eine Mächtigkeit von einigen Metern bis 300 *m* haben kann, erweist sich dadurch deutlichst geschichtet. Ich kenne wenig Tagesaufschlüsse dieser Konglomerate. Einer der günstigsten liegt bei Leskowetz nördlich von Friedeck, bei der Mühle am unteren Ende des Dorfes. Der Aufschluß ist schon im Ostrawitzatal gelegen und befindet sich an einem Wassergraben. Auch er zeigt sehr schön die gute Schichtung des Konglomerates. Auch in der Doline bei Mährisch-Weißkirchen ist ein derartiges Konglomerat bunten Letten eingelagert [2]).

Die Gerölle sind hasel- bis wallnußgroß, nur ausnahmsweise erreichen sie die Größe eines Hühnereies. Gewöhnlich zeigen sie sehr vollkommene Rundung und fast immer sind es ortsfremde Gesteine, die man darin antrifft. Reichlich sind kulmische Schiefer und Grauwacken vorhanden, sie sind sogar der vorherrschende Bestandteil der Konglomerate auch dort, wo unter ihnen in noch sehr großer Horizontalerstreckung

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 143.
[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 335.

das produktive Karbon ansteht, wie beispielsweise in der Gegend von Paskau. Aber auch Gneise, Grünschiefer und grünliche seidenglänzende Phyllite kommen vor, also gerade jene kristallinen Schiefer, die als exotische Blöcke in den Karpathen weit verbreitet sind.

Überhaupt ist der Inhalt dieser Schotter ziemlich mannigfaltig. Ich beobachtete noch roten Hornblendegranit, roten Biotitgranit, grauen Quarzglimmerdiorit (Tonalit), Quarzgerölle, schwarzgrauen, möglicherweise devonischen Crinoidenkalk, sehr feinkörnigen, roten Sandstein, schwarzen Feldspat-Porphyrit, dunkelgrauen Quarzit, feinkristallinen grauen Kalk. Alle diese Gesteine dürften aus einem Grundgebirge herrühren, das vielleicht im Süden unter den Karpathen gesucht werden darf. Außerdem aber gibt es, wenngleich seltener und in geringerer Menge solche Gesteine, die auf mesozoische Formationen hindeuten. So bemerkte ich Toneisensteingerölle, bei denen es mir außer Zweifel ist, daß sie nicht aus dem produktiven Karbon, das ja in manchen Lagen reichlich Toneisenstein enthält, herrühren, sondern aus der Teschener Unterkreide. Niemals beobachtete ich im Karbon Toneisenstein in sandigen Schichten. An einem hier vorfindlichen Gerölle aber haftet noch etwas von dem feinsandigen Nebengestein an. Es sind namentlich die Toneisensteine der Istebner Schichten, an die mich die in den Konglomeraten vorgefundenen Gerölle erinnern. Auch fand ich einen dichten lichtgrauen Kalkstein, der mich lebhaft an den Teschener Kalkstein erinnert. Foraminiferen waren darin im Dünnschliff nicht zu sehen. Endlich kommen Spuren grünlicher Gesteine vor, die den Eindruck von zersetzten Tescheniten machen, wenngleich ich mich diesbezüglich nur mit größter Vorsicht äußern kann. Vorherrschend sind die Gesteine fest und widerstandsfähig. Von den weichen Schiefern und Sandsteinen, die in den miocänen Schottern über dem Ostrauer Kohlengebirge reichlich enthalten sind, ist hier nur wenig vorhanden, obwohl solche Gesteine das unmittelbare Liegende bilden. Dies, sowie die meist sehr vollkommene Rundung der Gerölle, deutet auf einen weiten Transport hin. Alle diese Erscheinungen, namentlich auch die ungleiche Verteilung und Mächtigkeit der Konglomerate ist am besten verständlich, wenn wir die Gerölle, ebenso wie es Ampferer für die Konglomerate der Gosau annahm, auf fluviatile Ablagerungen zurückführen, die von dem tertiären Meere in diesem Teile der Karpathen vorgefunden und aufgearbeitet wurden.

Besonders auffällig ist jenes oben erwähnte Konglomerat im Ostrawitzatale bei Leskowetz. Es enthält reichlich Kalk und Mergelkalk in bis faustgroßen Stücken. Harte kristalline Gesteine sind gut gerollt und lösen sich mit glänzender Oberfläche aus dem tonigen Bindemittel heraus. Brocken harter Karpathensandsteine und anscheinend kretazische Toneisensteingerölle sind genügend reichlich vorhanden. Seltener sind Karbonschieferbröckchen.

Eckiges und gerolltes Material liegt hier durcheinander. Das eine stammt aus der Nähe, das andere aus der Ferne. Zu dem ersteren gehört das Karpathenmaterial. Man könnte an eine Charriage-Breccie denken, wenn nicht das Ganze so wohl geschichtet wäre. Es wechseln tonreiche und sandreiche Konglomeratlagen miteinander.

An Stelle des Konglomerats mit mergeligem Bindemittel, wie es

hier beschrieben wurde, sind in Skotschau und in Baumgarten Konglomerate zwar mit denselben Geröllen, aber mit einem sehr festen, feinkörnigen, dunkelgrauen, Sandstein-Bindemittel gefunden worden. Dasselbe Gestein, das hier als Zement des Konglomerats auftritt, fand ich in einem anderen Bohrloch zwischen den tonigen Konglomeratschichten, selbständige Bänke bildend. Auffällig war, daß diesem ungemein festen, quarzitartigen Sandstein das Konglomerat unkonform auflag.

Selbstverständlich habe ich in allen diesen Konglomeraten eifrigst nach Fossilien gesucht, bisher aber ohne jeden Erfolg. Dies ist um so bemerkenswerter, als in den alttertiären Konglomeraten der Karpathen Nummuliten keine Seltenheit sind und als auch die Schotter an der Basis des Ostrauer Tegels versteinerungsreich sind. Die von Kittl[1]) bearbeitete Fauna stammt zum größten Teil aus diesen sandigen und konglomeratischen Basisschichten des Ostrauer Tegels. Die Erscheinung, daß man im Ostrau-Karwiner Revier gerade in diesen Schichten reichlich Fossilien findet, ist eine ganz gewöhnliche und bekannte. Selbst aus Stoßbohrungen erhielt ich wiederholt Bruchstücke dicker Austernschalen und Stücke der *Caryophyllia salinaria*. In dieser Fossilarmut der Basisschichten des subbeskidischen Tertiärs liegt demnach ein bezeichnender Unterschied gegen jene des Ostrauer Tegels. Weitere Nachforschungen nach Fossilien in jenen Konglomeraten würden aber von größter Wichtigkeit für die richtige Beurteilung der Altersverhältnisse sein. Vielleicht ist die Hoffnung, eine Fauna zu finden, noch nicht aufzugeben. Es wäre nämlich denkbar, daß das korallenführende Konglomerat von Zdaunek bei Kremsier. auf das ich vor einigen Jahren wegen seines in den Karpathen seltenen Fossilreichtums die Aufmerksamkeit lenkte, demselben Horizont entsprechen könnte.

Damals hielt ich das Konglomerat für kretazisch. Es schien mir noch in den Komplex von Sandsteinen der Grodischter Schichten zu fallen, in denen ich im Anstehenden einen Belemniten und einen Ammoniten schlagen konnte. Allerdings war mir vom ersten Moment an die Korallenfauna befremdlich, da sie mich zu sehr an jene des Alttertiärs erinnerte und auch der ganze Charakter des Konglomerats sprach mir so sehr für das tertiäre Alter desselben, daß ich vorerst, ehe ich die Kreidefossilien fand, überhaupt nicht an das Vorhandensein von Kreide glauben wollte. Mein damaliger Irrtum ist seitdem durch Dr. Schubert aufgeklärt worden. Dr. Schubert fand in dem Konglomerat Nummuliten, so daß es außer Zweifel ist, daß wir es hier wirklich mit alttertiären Ablagerungen zu tun haben die neben der Kreide liegen. Nach einer gefälligen Mitteilung Dr. Schuberts kommen in dem bewußten Konglomerat „nebst Nulliporen, Korallen, Bryozoen, Bivalven, Gastropoden nicht selten Orbitoiden vor, die der eocänen Untergattung *Orthophragmina*, und zwar der zumeist von ihm an vielen Orten des karpathischen Alttertiärs gefundenen *Orthophragmina varians* angehören. Außerdem kommt vereinzelt *Orthophragmina cf. aspera* vor. Nummuliten sind seltener. Schubert

[1]) Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien. Bd. II (1887), pag. 217.

bestimmte *Paronaea cf. variolaria* und *Gümbelia cff. Oosteri Harpe*. In manchen der mergeligen Einschlüsse im Konglomerat sind Kleinforaminiferen vorhanden, wie sie 1898 Rzehak aus Zdaunek und Zborowitz vom Nordrand des Marsgebirges beschrieb". Damit harmonieren auch die Korallen, unter denen *Leptoseris patula Micht. sp.* und *Pattalophyllia*-Arten nachweisbar sind. Ich habe den Charakter dieses Konglomerats damals ausführlich geschildert und brauche hier nur zu wiederholen, daß es auffallende Ähnlichkeit zu den hier beschriebenen Basiskonglomeraten des subkarpathischen Tertiärs aufweist. Sollten beide Konglomerate ident sein, so würde für die Basisschichten unbedingt ein alttertiäres Alter anzunehmen sein. Es sind jedoch noch zwei Momente zu erwähnen, die für einige Vorsicht bei derartigen Schlußfolgerungen sprechen: Das Konglomerat von Zdaunek tritt im Verbreitungsgebiet der Steinitzer Sandsteine auf, steht also in Verbindung mit einem Schichtkomplex, der weitaus überwiegend, wenn auch nicht ausschließlich aus Sandsteinen gebildet wird. Es müßte sonach angenommen werden, daß die Mergel des Teschener Hügellandes gegen West einer mehr sandigen Entwicklung Platz machen. Da Steinitzer Sandsteine und Auspitzer Mergel verschiedene Fazies sein sollen, würde gegen eine solche Annahme nicht allzuviel einzuwenden sein. Aber auch die neuesten Untersuchungen von Trauth[1]) über die Korallenfauna von Klogsdorf bei Freiberg i. M. gemahnen zur Vorsicht. Die Schichten, in denen die von Trauth bearbeitete Korallenfauna vorkommt, insbesondere das korallenführende Konglomerat, gleichen ebenfalls vollkommen den alttertiären Schichten des subkarpathischen Hügellandes und doch ist es nach Trauths Untersuchungen außer Zweifel, daß hier eine oberkretazische Korallenfauna vorliegt. Gerade diese Identität in der Beschaffenheit der Gesteine läßt es ratsam erscheinen, in der Altersbestimmung unserer Basiskonglomerate vorläufig mit einem bestimmten Urteil noch zurückzuhalten. Es möge aber auch darauf verwiesen werden, daß unter dem zum Vergleich sehr in Betracht kommenden Niemtschitzer Schichten nach den Angaben Rzehaks[2]) ein Konglomerat und sehr fester Sandstein vorkommt.

In der bisher geschilderten Beschaffenheit sind die tertiären Schichten aus Westgalizien herüber streichend bis in die Nähe von Teschen zu verfolgen. Von hier angefangen halten sie sich mehr an die Nähe des Karpathenrandes, während weiter südlich und auch gegen Westen sich noch andere Einlagerungen geltend machen.

In diesem mehr gegen West und Süd gelegenen Gebiete treten die sandigen Schichten im Vergleich zum erstgenannten Areal augenscheinlich zurück. Nicht nur die Sandsteinbänke sind seltener, auch sandige Mergel sind in geringerer Menge vorhanden. Die Mergel überwiegen also durchaus. Häufig ist ihre Farbe etwas dunkler, nämlich grau oder blaugrau. In den meisten Profilen findet man als für dieses Gebiet geradezu charakteristische Einlagerung wiederholte Ein-

---

[1]) Die oberkretazische Korallenfauna von Klogsdorf. Zeitschrift des mähr. Landesmuseums. XI. Bd.

[2]) Verhandl. Naturforsch. Verein Brünn. Bd. 34 (1895), pag. 246.

schaltungen von bunten Tonen. Meist sind es rote, oft plastische Tone. Mitunter sind sie auch gelb oder grünlich. Sie treten in Bänken von ein bis wenige Meter Mächtigkeit auf. Mitunter auch sind nur dünne Schmitze oder Flammen solcher roter Tone den grauen Tonen eingelagert. Das Profil der alten Paskauer Bohrung illustriert das Auftreten dieser bunten Schichten, die manchmal, aber nicht immer kalkhaltig sind.

Gips ist in diesen bunten Tonen wiederholt gefunden worden. Ich erwähnte ihn schon von dem alten Paskauer Bohrloch. Im benachbarten Zabna wurde Gips in grünlichen Mergeln in einer Tiefe von 355—362 *m* angetroffen. In Staritsch fanden sich bunte, gipsführende Letten bei 453—457 *m* und bei 471—475 *m* Tiefe. Im Braunsberger Bohrloch wurden derartige Funde zwischen 366 und 392 *m* Teufe gemacht. Alle diese Gipsfunde wurden in geringer Entfernung über dem Kohlengebirge gemacht, sie lagern in einem Abstande von 68, 10, bzw. 56 *m* über dem Karbon. Auch in dem alten Paskauer Bohrloch wurde der Gips in den tiefsten Teilen der tertiären Schichten gefunden. Ob es sich bei diesen Gipsfunden um einen distinkten Horizont im Alttertiär handelt, werden weitere Untersuchungen noch festzustellen haben.

Das Auftreten der bunten Tone ist ein ungemein wechselndes. In einem Bohrloch werden mehr, in einem anderen weniger solche Einlagerungen bemerkt. Auch die Mächtigkeit des Schichtenkomplexes, der diese bunten Tone enthält, ist stark wechselnd. Allein in der Paskau-Braunsberger Gegend wurden die ersten bunten Tone in Abständen von 100—400 *m* über dem Untergrunde gefunden. In der älteren Rattimauer Bohrung wurden unter den bunten Tonen noch ca. 850 *m* graue Mergel und Konglomerate des Tertiärs gebohrt. Auffällig ist, daß sowohl in Skotschau wie in Altbielitz sich bunte Schichten nur dicht unter der Kreide vorfanden, weiter nach unten aber einige hundert Meter ausschließlich graue Mergel folgten. Übrigens sind diese beiden Vorkommnisse auch aus dem Grunde bemerkenswert, weil sie innerhalb des erst besprochenen Faziesgebietes liegen und sonach andeuten, daß die bunten Tone auch hier nicht vollständig fehlen.

Das Auftreten der bunten Tone in den alttertiären Schichten des subkarpathischen Hügellandes von Mähren und Schlesien ist noch nicht genügend klargestellt. Insbesondere weiß man bis heute noch nicht, ob mehrere Schichtenkomplexe mit solchen bunten Tonen vorhanden sind oder ob es sich vielleicht um einen Leithorizont handelt, der in mehrfacher tektonischer Wiederholung auftritt. Aus eigenen Erfahrungen kann ich bestätigen, daß rote Tone in mächtigerer Entwicklung sich über mehrere Kartenblätter von Wallachisch-Meseritsch bis über Koritschan hinaus am Fuße der aus Magurasandstein bestehenden Berge verfolgen lassen und daß weiter im Osten auf Blatt Teschen rote Tone auch am Fuße der Godulasandsteinberge im Alttertiär wiederholt zutage ausstreichen.

Bekannt ist auch das Auftreten roter Tone an der Basis des Ostrauer Tegels. Er war hier schon den alten Bergleuten geläufig und figuriert in älteren Profilen mit unter dem „Eocän“. Ob es sich wirklich um alttertiäre Schichten handelt oder ob auch an der Basis

des Miocäns solche rote Schichten auftreten, ist bis heute noch nicht zu entscheiden gewesen. Es sind nämlich diese roten Tone ziemlich selten zu beobachten (ich kenne sie nur vom Alexander-Schacht, aus einem Porembaer Bohrloch, wo sie Stur irrtümlich als Porphyr angesprochen hat, was schon von Kittl berichtigt wurde, und aus einem neueren Bohrloch südlich Karwin). Auch haben diese bunten Tone sich bisher selbst beim Schlemmen als fossilleer erwiesen.

Eine andere von mir bisher nur in dem südlicheren und westlicheren Verbreitungsgebiete der hier in Rede stehenden tertiären Schichten beobachtete Einlagerung sind Bänke grobkörniger Sandsteine, die häufig nulliporenführend sind. Bei Perna und Chorin stehen solche an und enthalten in den dortigen Steinbrüchen auch einige Fossilreste. Das Choriner Bohrloch hat derartige dünne Sandsteinbänke durchörtert. Auch bei Woikowitz, bei Freiberg und an vielen anderen Orten findet man diese Sandsteine. Sie sind ziemlich fest, fast immer kalkig und, wie erwähnt, sind Nulliporen darin außerordentlich verbreitet. Sie auch sind es, in denen vorwiegend die Nummuliten gefunden wurden. Vielfach führen diese Sandsteine Gerölle exotischer Gesteine. Namentlich Steinkohlensplitter sind recht häufig darin enthalten. Bei Drholetz nächst Freiberg enthält solcher Sandstein und der angrenzende Mergel Kohlenbrocken in solcher Menge, daß man hier zuweilen eine Kohlenbreccie vor sich hat. Auch in den bekannten Aufschlüssen am Komparzowbache liegen reichlich Karbonbrocken in solchen Gesteinsbänken. Freilich darf man nach den Bohrbefunden der letzten Jahre diese Kohlenbrocken nicht mehr als exotisch bezeichnen, denn gerade sie sind das Endemische. Dahingegen finden sich in den Sandsteinbänken, und zwar, wie ich schon früher einmal erwähnt habe, namentlich in den südlicher gelegenen Gegenden des karpathischen Hügellandes gern Gerölle kristalliner Geschiebe. Namentlich sind grünliche seidenglänzende Phyllite, wie sie bei Borsabanya in der Marmaros anstehen, sehr verbreitet. Im Verhältnis zu jenen der Mergel ist die Menge derartiger Sandsteinbänke eine ganz untergeordnete. In Bohrungen wurden sie beispielsweise in Wischkowitz bei Mähr.-Ostrau angetroffen.

Als ein charakteristisches Schichtenglied des subbeskidischen Alttertiärs im Sinne Uhligs gelten die Menilitschiefer. Da ist es nun in hohem Maße auffällig, daß in den zahlreichen und vollständigen Profilen, die die Tiefbohrungen der letzten Jahre aufgeschlossen haben, nur in einem einzigen Falle ein menilitschieferähnliches Gestein angetroffen worden ist. Die Bohrung Altbielitz hat dicht unter der Kreide einen schwarzgrauen Sapropelit aufgeschlossen, in dem Schuppen von *Meletta* reichlich vorkamen, in dem ich auch eine sehr kleine *Cyrena cf. semistriata* fand.

Noch erübrigt es sich, die Fossilführung der hier betrachteten Tertiärschichten zu erörtern. Der Fossilinhalt ist Gegenstand der nachfolgenden Darlegungen des Herrn Hofrat Prof. Dr. Th. Fuchs. Wenn man unter Flyschfazies einen fossilarmen, vielfachen Wechsel von tertiären oder kretazischen Ton- und feinkörnigen Sandsteinbänken versteht, so ist man berechtigt, auch die in Rede stehenden Schichten als Flysch zu bezeichnen. Fehlen ihnen doch auch nicht die Kriech-

spuren auf den Schichtflächen, die Schiefrigkeit oder plattige Entwicklung der Sandsteinbänke, die unebene, feine Schichtung derselben und das schichtweise reichliche Auftreten von Pflanzenhäcksel, was alles als charakteristisch für den Flysch angesehen wird. Zur systematischen Erforschung der Fossilführung waren die Kernbohrungen eine selten günstige Gelegenheit, wie sie in gleicher Weise nicht oft in Flyschgebieten zu finden ist. Allerdings muß da wiederholt werden, daß mir Kerne nur aus einem Bezirk des hier untersuchten Gebietes vorlagen, nämlich aus jener östlich, bzw. nördlich gelegenen Gegend, in der das Tertiär aus reichlichen sandigen Schichten und grauen Mergeln besteht, nicht dagegen aus jenen Schichten, die die roten Tone enthalten. Nur die ersteren konnten sonach auf ihren Fossilinhalt durchforscht werden, während bei den letzteren die Resultate der Schlämmproben, deren Bearbeitung Herr Prof. Dr. Liebus in Prag gütigst in Angriff genommen hat, abgewartet werden muß. Bei dem Durchsuchen der Bohrkerne stellte sich nun heraus, daß die betreffenden Schichten, von der Mikrofauna abgesehen, doch etwas weniger fossilarm sind, als gemeiniglich angenommen wurde. Auf 100 *m* Kernlänge darf man, abgesehen von einzelnen, sporadisch sich vorfindenden Fischschuppen und Otolithen, auf ein bis zwei Fossilbänke rechnen. Am häufigsten sind Pteropoden, die dann gewöhnlich in großer Zahl die Schichtflächen bedecken können. Zwischen diesen Lagen aber befinden sich viele Meter völlig fossilleeren Gesteines gleicher Beschaffenheit. Eine einzige, einen Zentimeter dicke Bank, erfüllt mit kleinen Teredoröhren wurde gefunden. Was sonst an Fossilien bemerkt wurde, war sparsam im Gestein verstreut. Die kleinen und dünnen Muschelschalen lagen oft zerbrochen oder nur in Bruchstücken im Gestein, so daß trotz der günstigen Umstände, die für das Sammeln gegeben waren, doch nur eine minimale Ausbeute bestimmbarer Objekte erzielt werden konnte.

Über den Fossilinhalt hatte Herr Hofrat Th. Fuchs die Güte, sich nach Untersuchung der Kerne in folgender Weise zu äußern:

„Die mir zuerst vorgelegten Stücke von Skotschau stimmen auf das genaueste mit jenen Ablagerungen überein, die man in den Apenninen als Pteropodenmergel bezeichnet und gewöhnlich dem ‚Langhien‘ (unteren Miocän-Schlier) zurechnet.

Es ist ein äußerst zart geschlemmtes, vollkommen homogenes, halbhartes Mergelgestein von lichtgrauer Farbe mit einer großen Menge von weißen Glimmerschüppchen und mit verkohlter Pflanzenspreu, wie sie sich sowohl im Schlier als auch in manchen Flyschlagen so häufig findet.

Von Fossilien finden sich namentlich Pteropoden, unter denen besonders die Vaginellen vorherrschen; neben denselben kommen auch Balantien vor. Außer diesen Pteropoden finden sich nur unbestimmbare winzige Bivalven sowie in einem Stücke ein etwas größeres Conchylienfragment, welches ich für eine *Bulla* halte.

Die Pteropoden scheinen mir zu *Vaginella Rzehaki Kittl* und *Balantium Fallauxi Kittl* zu gehören, zwei Arten, die Kittl aus dem

miocänen Mergel (Schlier) von Polnisch-Ostrau, Poremba, Dombrau, Seelowitz und Peterswald beschrieb[1]).

Nach diesen Funden zu urteilen, müßte man die vorliegenden Mergel eigentlich noch dem Miocän zurechnen.

Es ist nun zweifellos, daß die hier vorliegenden harten Mergel sich petrographisch sehr wesentlich von den vollkommen plastischen miocänen Mergeln unterscheiden, aus denen Kittl seine Pteropoden beschrieb und daß sie ein entschieden älteres Gepräge aufweisen.

Ich möchte jedoch diesbezüglich darauf hinweisen, daß es im Niveau der Apenninen zwei verschiedene Schlierhorizonte (respektive Pteropodenmergel) gibt, einen unter den Äquivalenten unserer Horner Schichten und einen oberhalb derselben.

Die oberen Pteropodenmergel sind im allgemeinen weicher, mitunter fast plastisch, während die unteren meist ein vollkommen flyschähnliches Aussehen haben und mit dem Flysch so innig verbunden sind, daß sie von demselben gar nicht bestimmt getrennt werden können. (Macigno von Porretta, Calcare fetido di Bargi.)

Der typische sogenannte „Schlier" von Niederösterreich und Mähren liegt über den Horner Schichten, doch gibt es auch in diesem Gebiet einen schlierähnlichen Horizont mit Pteropoden, der unter den Horner Schichten liegt und dies sind die von Rzehak zuerst näher charakterisierten „Niemtschitzer Schichten", die mitunter auch einen flyschähnlichen Charakter annehmen.

Mit diesen „Niemtschitzer Schichten" wären die vorliegenden Mergel vielleicht am ehesten zu parallelisieren.

Auch in Oberösterreich gibt es ja zwei verschieden aussehende Schliermergel, den weichen plastischen Schlier von Atnang und die harten Mergelkalke, die in der Bohrung bei Hall in so großer Mächtigkeit aufgeschlossen wurden.

Auf alle Fälle möchte ich aber die vorliegenden Mergel noch dem Miocän zurechnen und nicht dem „Alttertiär".

Auch die mir neuerdings überschickten Bohrkerne von Pogwisdau, Bludowitz und Schumbarg stimmen in jeder Beziehung mit jenen von Skotschau überein, so daß ich in bezug auf dieselben nur das früher Gesagte wiederholen müßte.

Von irgendeinem Anzeichen, das auf kretazisches Alter der durchbohrten Schichten schließen ließe, findet sich keine Spur, ebensowenig aber auch irgendein Anzeichen, welches auf Alttertiär (Oligocän oder Eocän) hinweisen würde.

Der hervorstechendste Charakterzug in diesen Mergeln ist das massenhafte Vorkommen von Vaginellen.

Ein derartig massenhaftes Vorkommen derselben ist mir aber aus dem Alttertiär gänzlich unbekannt, wo überhaupt Vaginellen äußerst selten sind und nur ganz vereinzelt vorkommen.

Ich kann daher auch diesmal nur wiederholen, daß mir die vorliegenden Proben auf Miocän hinzuweisen scheinen.

Zu besonderen Bemerkungen geben folgende Proben Veranlassung:

---

[1]) Kittl, Über die miocänen Pteropoden von Österreich-Ungarn. (Ann. d. Naturh. Hofmuseums. I., 1886, pag. 47.)

Pogwisdau:

1. Bivalve, ähnlich einer kleinen *Tapes*.
2. Rätselhaftes Fragment (*Pecten*??).
3. Verkohlte Pflanzenreste, Knäule von Teredoröhren, rätselhafte hohle Stacheln (Flossenstacheln??).
4. Verkohlte Pflanzenreste, darunter ein Blattfragment mit Mittelrippe. Kleine verzwergte Auster. (Nach Trabucco sind ähnliche kleine, verzwergte Austern im Langhien Italiens geradezu leitend.)
5. Knäuel von Teredoröhren in Holz (Holz in Glanzkohle verwandelt).

Bludowitz:

Kohlige Reste. Gastropodenfragment (*Bulla*).

Schumbarg:

1. *Meletta*-Schuppe.
2. Kohlenreste, *Meletta*-Schuppe, winzige Bivalvenschalen.

Schönhof:

1. Kleiner Spatangide (*Brissus*?).
2. *Tellina*, ähnlich der *Tellina planata* (mittelgroß).
3. Verkohlte fadenförmige Pflanzenreste (verzweigt), ähnlich Algen.
4. Hohle Stacheln wie Pogwisdau 3. (Solche auch in Skotschau.)
5. Kohlige Reste, Conchylientrümmer.
6. Kohlenklein. Unbestimmbares Conchylienfragment, ähnlich einem großen *Balantium*, womit aber die Skulptur nicht stimmt.
7. Kleine, runde Bivalve (*Lucina*?).
8. Kleine, runde Bivalve, unbestimmbar.
9. Massenhaft Pteropoden (*Vaginella cf. V. Rzehaki*).
10. Kleiner Spatangide (*Brissus*).
11. Rätselhaftes Fossil (Koralle). Kleine verkrüppelte Auster wie Pogwisdau 4.
12. Verkohlte Fäden (Algen). Unbestimmbares Conchylienfragment, kleine Bivalve (*cf. Tapes*?)."

Genauer auf die Lagerungsverhältnisse der tertiären Schichten einzugehen, soll einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben. Hier mögen einige allgemeiner gehaltene Andeutungen genügen.

Vielleicht ist es nicht ganz überflüssig zu betonen, daß darüber kein Zweifel bestehen kann, daß die hangenderen Schichten der oben genannten Bohrlöcher Kreide sind, wenn auch im Bohrloch das Alter dieser Schichten durch Fossilfunde noch nicht erhärtet werden konnte. Die Gesteine der Kreide sind so charakteristisch, daß man diesbezüglich nicht leicht in Zweifel kommen kann. Wenn also beispielsweise die noch im Bereiche der Kreide angesetzte Bohrung Altbielitz anfangs dunkle Schiefer und dichte graue Kalke durchörterte, die völlig mit jenen übereinstimmen, die in der Umgebung Kreidefossilien geliefert haben, so wird man das kretazische Alter der betreffenden Schichten

nicht gut in Zweifel ziehen können. Dasselbe gilt für die dunklen Schiefer, die bei Bludowitz anstehen und in den oberen Teufen in einer Bohrung durchörtert wurden. In Frankstadt wieder wurden die nicht zu verkennenden schwarzen Wernsdorfer Schiefer und Grodischter Konglomerate, die zum Teil (Wernsdorf) fossilführend in der Umgebung anstehen, durchbohrt, ehe das Tertiär erreicht wurde. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei manchen anderen Bohrungen, so daß genauere Untersuchungen nur zu dem Behufe noch ausständig sind, um festzustellen, in welcher Teufe die Kreide beginnt, denn zwischen oberen Teschener Schiefern und Tertiärmergeln oder zwischen manchen Kreide- und Tertiärsandsteinen kann, wenn nur Stoßbohrungen vorliegen, die Unterscheidung manchmal gewisse Schwierigkeiten bereiten.

Wenn also auch an einzelnen Punkten hinsichtlich der Teufe, in der unter der Kreide das Tertiär beginnt, weitere Prüfungen der Bohrproben noch geringere Verschiebungen bringen können, so kann heute doch schon gesagt werden, daß auf weite Erstreckung die Kreideüberschiebung wenig tief, flach und nicht eben, sondern mit leichten Unregelmäßigkeiten liegt. Ob diese Unregelmäßigkeiten in leicht wellenförmigem Verlauf der Überschiebungsfläche bestehen, oder ob dieselbe nachträglich verbogen oder auch verworfen worden ist, wird erst nach den noch ausstehenden Untersuchungen, eventuell auf Grund einer noch größeren Zahl von Beobachtungspunkten gesagt werden können. Es scheint mir jedoch heute schon wahrscheinlich zu sein, daß mit Dislozierungen der Schubfläche zu rechnen ist. Auch Einschaltungen von Tertiär innerhalb der Kreideschichten kommen vor. Intensive Feldarbeit wird zum Teil nötig sein, um hier Klarheit zu schaffen, zumal die vorhandenen auch neueren geologischen Aufnahmen wie sogar jene Uhligs eine nicht immer ganz verläßliche Basis für die Diskussion dieser Frage abgeben. Wiederholt habe ich bei meinen Exkursionen den Eindruck gewonnen, als sei der Unterkreide auf Kosten des Alttertiärs eine zu große Verbreitung beigelegt worden. In dem Hügellande, das sich von Neutitschein über Friedek und Teschen nach Bielitz erstreckt, sind die Bohrungen in der Regel längstens zwischen 300 und 400 *m* Tiefe aus der Kreide ins Tertiär gekommen. Nur wesentlich tiefer in den Karpathen gelegene Positionen haben auch die Überschiebung in einer größeren Tiefe angetroffen. Während aber die Kreideschichten, die in der Umgebung der Tiefbohrungen anstehen, fast ausnahmslos eine unter mittleren Graden gegen Süd oder Südost gerichtete Neigung aufweisen, konnte an den tertiären Schichten darunter wiederholt und auf große Mächtigkeit eine vollkommen söhlige Lagerung festgestellt werden.

Im Gegensatze dazu findet man an den gleichen tertiären Schichten, die nahe am Karpathenrand angetroffen wurden, ebenfalls durchgehends unter etwa 30° geneigte Schichtung an. Es spricht dies dafür, daß am Rande der Karpathen die Schichten Zusammenstauchungen erfahren haben, die weiter innen nicht immer vorhanden sind. Leider wurde in mehreren Bohrlöchern das Deckgebirge ausschließlich gemeißelt, so daß ich ohne Auskunft über das Einfallen der Schichten geblieben bin. Dieser Mangel ist um so fühlbarer, da es in den leicht verwitternden

Tertiärschichten oft an Tagesaufschlüssen mangelt. Soweit meine Erfahrungen reichen, scheint aber die geneigte Schichtenstellung im Alttertiär westlich der Ostrawitza weitaus vorzuherrschen. Vielleicht wird es sich bei weiterem Ausbau unserer Kenntnis von den Lagerungsverhältnissen der die subbeskidische Kreide unterteufenden Tertiärschichten erweisen lassen, daß sich das Tertiär in verschiedenen Teilen der Nordkarpathen bei der Gebirgsbildung verschieden verhalten hat. Vor vier Jahren habe ich darauf hingewiesen, daß das subbeskidische Alttertiär in der Gegend von Mähr.-Weißkirchen eine Abscherungsdecke bildet[1]). Ich würde heute in der Lage sein, diese Anschauung durch neue gewichtige Gründe weiter zu stützen, wenn nicht andere Rücksichtnahmen einschlägige Veröffentlichungen noch verhindern würden. Wenn nun aber die Pogwisdauer Bohrungen, die Skotschauer und die Altbielitzer Bohrung übereinstimmend nur horizontale Schichtenlagerung erkennen ließen, in denen nichts von größeren Störungen zu sehen war und in denen die Wülste auf den Schichtflächen es wahrscheinlich machen, daß durch die ganzen, in Kernen vorliegenden Schichtensysteme die Lagerung eine gleichmäßige und höchst wahrscheinlich nicht überkippte ist, so ist es hier wohl nicht gut möglich, von einer Abscherungsdecke zu reden. Wenn auch die Schichten im ganzen sehr mächtig sind, kann man sich bei ihrer Plastizität doch nicht etwa vorstellen, daß sie als ebene und horizontale Tafel verschoben worden sind. Für dieses subbeskidische Tertiärgebiet ist die Annahme unausweichlich, daß sie im strengsten Sinne autochthon und en place sind. Es scheint mir sonach verfehlt zu sein, tektonische Erfahrungen, die in einem Abschnitte der Karpathen gesammelt wurden, auf einen anderen, in analoger Position gelegenen Abschnitt zu übertragen.

Bedeutungsvoll namentlich für die Deutung des Alters der hier in Rede stehenden tertiären Ablagerungen ist ihr Verhalten am nördlichen Karpathenrande. Hier greift der normale Ostrauer Tegel über auf die geneigten Tertiärschichten der Karpathen. Leider sind es wieder nur Stoßbohrungen, die in dieser sehr wichtigen Region zur Ausführung kamen. Die Proben derselben werden von Herrn Professor Liebus geprüft. Von seinen Ergebnissen wird viel für die Beurteilung der Alters- und Lagerungsverhältnisse in dieser Region abhängen. Sollte es sich bewahrheiten, wie es den Bohrproben nach der Fall zu sein scheint, daß hier der Ostrauer Tegel jenen Tertiärschichten diskordant aufgelagert ist, so wäre ein wichtiger Anhaltspunkt für das Alter jener Schichten und das Alter der Überschiebung bestätigt. Auffällig ist nur, daß der Ostrauer Tegel jenen geneigten Tertiärschichten auflagert, ohne daß etwas von einer Basalbildung, einem Transgressionskonglomerat oder dergleichen zu bemerken wäre.

Durch die obige Feststellung des Herrn Hofrates Fuchs, daß unsere tertiären Schichten zum Miocän gehören, wird man sehr an die Dobrotover Schichten Galiziens erinnert. In der Tat scheint zwischen dem Tertiär im Liegenden der Teschener Kreide und den

[1]) Das Verhältnis etc. pag. 103.

Dobrotover Schichten, sowie den ihnen eingeschalteten Konglomeraten eine nicht zu übersehende Ähnlichkeit zu bestehen. Dieselbe findet nicht nur in der ganzen Gesteinsentwickelung, sondern auch in ihrem tektonischen Auftreten Ausdruck. Zwischen den Profilen Grzybowskis aus der Gegend von Boryslav und der in Figur 2 vertretenen Auffassung ist mancherlei Analogie vorhanden.

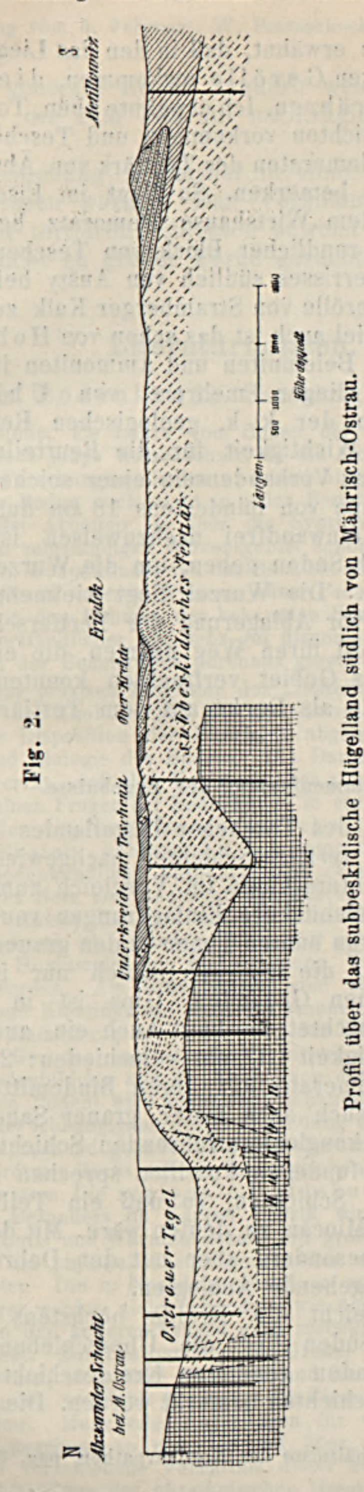
Vor allem folgt aber aus den Darlegungen des Herrn Hofrat Fuchs, daß ein beträchtlicher Teil der von Uhlig als „subbeskidisches Alttertiär" zusammengefaßten Region ins Miocän gehört.

Noch ein anderes Problem bietet der Karpathenrand, auf das hier zunächst nur hingewiesen werden kann, ohne daß eine endgültige Lösung heute schon gefunden werden kann. Mehrere Bohrungen haben gerade am Karpathenrande außerordentliche Mächtigkeiten der tertiären Schichten festgestellt. In einer schmalen, sich am Karpathenrande entlang ziehenden Zone stehen mehrere Bohrungen, die das Karbon erst in großer Tiefe erreicht oder trotz ihrer Tiefe noch gar nicht erreicht haben. Weiter südlich aber folgen Bohrungen, die über dem Kohlengebirge ein wesentlich geringer mächtiges Deckgebirge angetroffen haben. Am auffälligsten sind diese Verhältnisse in der Paskauer Gegend, wo das Karbon in 400 *m* Tiefe erreicht wurde, während nördlich davon zwei Bohrungen zwischen 800 und 900 *m* im Tertiär verlassen wurden, während wenig weiter gegen Nord das Karbon ebenfalls in geringer Tiefe ansteht. Diese tiefe Depression läßt sich am Karpathenrande entlang gegen Ost nach Galizien verfolgen. Die tiefen Schumbarg-Bludowitzer Fehlbohrungen, die Mládek[1]) erwähnt und auf seinem Profil über Suchau dargestellt hat, stehen in derselben. Weiter nach Osten folgen zum Beispiel Pogwisdau mit 750 und 915 *m* Deckgebirge, dann die Fehlbohrungen Baumgarten (846 *m*), Klein-Ochab, Altbielitz, die Bohrung Bestwin, ferner Witkowice, Bulowice, die fündige Bohrung Gieraltowice sowie die Fehlbohrungen Lgota und Tluczan dolna. Alle haben große Mächtigkeiten im Tertiär festgestellt, Mächtigkeiten, die im Vergleich zu wenig nördlicher situierten Bohrungen oft unvermittelt rasch zunehmen. Anderseits kennt man von einigen weiter innen in den Karpathen gelegenen Orten geringere Tiefenlage des Kohlengebirges. Solcherlei Unregelmäßigkeiten sind im Ostrauer Revier etwas sehr Gewöhnliches und werden mit Recht in der Mehrzahl der Fälle auf ein prämiocänes Erosionsrelief zurückgeführt. Möglich, daß ein solches älteres Erosionsrelief auch unter den Karpathen liegt. Es ist aber doch auffallend, daß gerade am Rande der Karpathen entlang eine solche Furche zieht, in der das Tertiär besonders mächtig ist. Es würde ein merkwürdiger Zufall sein, wenn es sich hier ebenfalls um eine Erosionsfurche handeln würde. Da zuweilen gerade in dieser Furche die Schichten geneigte Lagerung aufweisen, die dem sich südwärts anschließenden Gebiete fehlen kann, ist es wohl richtiger, wenn diese Furche auf tektonischem Wege, sei es als Graben, sei es als Mulde erklärt wird, wie auf Figur 2 angenommen wird.

---

[1]) Montanistische Rundschau. 1911, pag. 103.

Fig. 21.



Profil über das subbeskidische Hügelland südlich von Mährisch-Ostrau.

In den Schnitt wurden die im Ostrawitzatale gelegenen Bohrungen, soweit deren Ergebnisse publiziert werden konnten, hineinprojiziert.
Die Verwerfungen sind nur supponiert, aber bisher noch nicht nachgewiesen.

Oben schon wurde erwähnt, daß in den das Liegende der Kreide bildenden Tertiärschichten Gerölle vorkommen, die aus der überschobenen Kreide herrühren. Ich erwähnte oben, Toneisensteine, wie sie in den Istebner Schichten vorkommen und Teschener Kalk. Beide kamen in den Basiskonglomeraten des Tertiärs vor. Ähnliches kann man auch an anderen Orten bemerken. So liegt im Eisenbahneinschnitte zwischen Krasna und dem Wirtshause Domoratz bei Hotzendorf im Alttertiär ein größerer rundlicher Block von Teschenit und ebenfalls im Alttertiär des Wasserrisses südlich von Austy bei Mährisch-Weißkirchen sind größere Gerölle von Stramberger Kalk zu finden. Ein besonders auffälliges Beispiel auch ist das schon von Hohenegger[1]) erwähnte Vorkommen von Belemniten und Ammoniten im Alttertiär. Von Lubna bei Friedland liegen mehrere von Uhlig gesammelte Belemniten im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt. Alle diese Funde sind von Wichtigkeit für die Beurteilung der Kreideüberschiebung. Wenn das Vorhandensein einer solchen Überschiebung mit einer Förderungslänge von mindestens 18 *km* durch die eingangs erwähnten Bohrungen einwandfrei nachzuweisen ist, so darf man doch nicht zu weit nach Süden gehen, um die Wurzel der Teschener Unterkreide zu suchen. Die Wurzel liegt vielmehr immer noch so nahe, daß Flüsse, die vor Ablagerung der Tertiärschichten aus dem Kreidegebiete gegen Nord ihren Weg nahmen, die erwähnten Gerölle der Kreide bis in jenes Gebiet verfrachten konnten, in dem heute die überschobene Kreide als Decke auf dem Tertiär lagert.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Unter der Kreide des Teschener Hügellandes sind durch eine Anzahl von Bohrlöchern tertiäre Schichten nachgewiesen worden. Dieselben weisen einige Unterschiede im Vergleich zum Ostrauer Tegel auf. Namentlich sind reichlichere Einlagerungen von dünnschichtigen Sandsteinen oder auch von bunten Tonen in den grauen Mergeln dieses Tertiärs sehr verbreitet, die letzteren jedoch nur in den südlicher und westlicher gelegenen Gegenden. Gips ist in seinen tieferen Teilen wiederholt beobachtet worden. Auch ein andesitischer Tuffit kommt vor. Die Mächtigkeit ist sehr verschieden: 200—900 *m*. An der Basis treten Konglomerate auf, deren Bindemittel meist Mergel, an einzelnen Punkten auch sehr fester grauer Sandstein ist. Auch die Mächtigkeit dieser konglomeratführenden Schichten ist sehr verschieden. Die bisher gefundenen Fossilien sprechen nach Fuchs für ein miocänes Alter der Schichten, so daß ein Teil des „subbeskidischen Alttertiärs" als Miocän zu deuten wäre. Mit den Niemtschitzer Schichten in Mähren, besonders aber mit den Dobrotover Schichten Galiziens bestehen weitgehende Analogien.

Im Hügellande reicht die Kreide höchstens bis zu 400 *m* Tiefe, nur weiter im Süden liegt die Überschiebung tiefer. Unter den unter mittleren Graden geneigten Kreideschichten sind wiederholt horizontale Tertiärschichten bemerkt worden. Die Überschiebungs-

[1]) Geognostische Verhältnisse der Nordkarpathen, pag. 35.

fläche ist keine geneigte Ebene, sondern weist mannigfache Unregelmäßigkeiten auf, die zum Teil auf nachträglichen Dislozierungen beruhen dürften.

Die Überschiebung ist bisher in einer Breite von mindestens 18 *km* nachgewiesen worden. Das Vorkommen von Kreidegeröllen an der Basis der tertiären Schichten beweist jedoch, daß die Wurzel der Kreide in nicht zu großer Ferne gesucht werden darf.

Literaturnotizen.

P. Vageler. Bodenkunde. Sammlung Göschen. Nr. 455, 1909.

Die Bodenkunde, als Lehre vom Boden der Erdoberfläche al „Pflanzenstandort, ist eine noch junge Wissenschaft, da die Anwendung der verschiedensten Beobachtungs- und Forschungsmethoden und Gesichtspunkte aus den verschiedenen Disziplinen auf den Boden noch nicht in jeder Beziehung durchgeführt ist. Dank einiger grundlegender Arbeiten ist aber die Synthese dieser Anwendungen auf den Boden zu einem selbständigen Wissensgebiet schon recht weit gediehen (vergl. besonders Ramann, Bodenkunde) und das Büchlein wird als gedrängte Darstellung über den jetzigen Stand unseres Wissens jedem Pedologen sehr willkommen sein. Es fügt sich gut in den Rahmen der bekannten Sammlung, indem es bei klarer und meist leicht verständlicher und sehr gut disponierter Darstellung den wissenschaftlichen Fragen der Bodenkunde durchaus gerecht wird.

Aus einer sehr präzisen Definition des „Bodens", die der Entstehung, den Eigenschaften und den Umbildungen des Bodens vollends Rechnung trägt, wird gleich die einfache Disposition des Büchleins abgeleitet, nämlich: Entstehung, Physik, Chemie und Biologie des Bodens. Die Darlegung innerhalb eines jeden dieser Abschnitte verrät, daß der Verfasser über seinem Stoff steht und sich bemüht hat, die einzelnen Fragen der Bodenkunde in ein logisches System zu bringen. Das Buch spricht der Aneiferung zu wissenschaftlichen Beobachtungen des Bodens im Freien, während der Laboratoriumsversuch nicht überschätzt werden soll. Die bodenkundliche Aufnahme muß ebenso wie eine geologische vor allem auf ein dichtes Netz von Beobachtungspunkten im Felde basiert sein. Mit Recht betont der Verfasser, daß eine einseitige Klassifikation und Charakterisierung des Bodens unzureichend ist, trotzdem oft recht gute Klassifikationen nach den Bestandteilen, nach Humusreichtum, Bodennutzung, Vegetation, Bodenertrag, Chemismus versucht wurden. Am bedeutungsvollsten scheint (dem Ref.) noch die Charakterisierung und Klassifikation nach Klimazonen, die wir Ramann danken. Im Kapitel über die Entstehung der Böden wird das Wichtigste über die den Boden zusammensetzenden Gesteine und deren Verwitterung mitgeteilt; der Anteil der Pflanzen an der Bodenbildung und die Entstehung der Humusböden (im Gegensatz zu den mineralischen Böden) wird ausführlich behandelt. Sehr gut herausgearbeitet ist die Darstellung der Abhängigkeit der Bodenbildung von den klimatischen Verhältnissen, von den entsprechend geänderten physikalischen Agentien, vom Wasserreichtum usw. und es wird mit Recht auf die mannigfachen Lücken in unserer Kenntnis diesbezüglich hingewiesen. Die regionale Bodenkunde wird noch viele wichtige Ergebnisse bieten. Besonders im Kapitel Physik wird jede einzelne Frage, wie Struktur, Wasser-, Luft- und Wärmehaushalt, mit großer Sachkenntnis besprochen und die Bedeutung der physikalischen Eigenschaften des Bodens für die Pflanzenwelt ins Licht gesetzt. Die in Norddeutschland so gebräuchlichen Methoden der mechanischen Analyse werden nicht behandelt, wie überhaupt die praktisch-methodische Seite auch in den anderen Fragen ganz zurücktritt, da nur die theoretische im Vordergrund steht. Zur Bestimmung der Größe, respektive „Oberfläche" der einzelnen Bodenteilchen, eines sehr wichtigen und für die Bodeneigenschaften ausschlaggebenden Begriffs, empfiehlt der Autor die Eigenschaften der Hygroskopizität und Benetzungswärme. Mancherlei Anregungen für weitere Forschungen werden in diesem Kapitel gegeben, so zum Beispiel über die Entstehung der Krümelstruktur, über das verschiedene Verhältnis dieser Struktur je nach den Bodenarten usw. Die Anwendung der physikalischen Gesetze auf die Bodenkunde ver-

spricht noch wichtige Resultate. — Zum Schluß erörtert der Verfasser die Chemie und Biologie des Bodens. Die chemische Umsetzung erfolgt nach den Gesetzen der chemischen Affinität und Massenwirkung und durch den Einfluß noch unbekannter elektrischer und biologischer Vorgänge. In bezug auf die physikalische und chemische Absorption der löslichen Stoffe durch die Bodenteilchen eröffnen sich der Forscherarbeit noch viele Aufgaben, ebenso sind noch erst die Beziehungen zwischen dem Chemismus des Bodens und den entsprechenden Pflanzengemeinschaften vielfach unter Berücksichtigung des klimatologischen Momentes aufzuhellen. Auch die umgekehrte Beziehung, die Einflußnahme der Lebewesen auf den Boden ist in vielen Punkten noch wenig erforscht.

So versäumt das Buch nicht, neben unserem bisherigen Wissen auf die noch offenen Fragen aufmerksam zu machen. Die gute Literaturzusammenstellung ist von Nutzen, wenn sie auch natürlich nicht erschöpfend sein kann. Kleine Berichtigungen können den Wert des vorzüglichen Büchleins nicht beeinträchtigen: Den durch mechanische Verwitterung entstandenen Boden zum Beispiel in den polaren Gebieten sollte man nicht Geröll, sondern allgemein Schutt nennen. Findlingsblöcke gehören nicht nur den Stirn- und Seitenmoränen an, sondern sind meist aus Grundmoränen ausgewaschen. Moränengrus und Diluvialmergel sind nicht identisch, da wir Grus etwa gleichbedeutend mit Grand stellen, obgleich eindeutige Definitionen diesbezüglich noch nicht existieren. Die Steighöhe des Wassers im Ton wird zu mehreren Kilometern (!) angegeben; da wäre es doch wichtig, zu erfahren, wie dieser Wert gewonnen wurde, da in der Natur mehrere tausend Meter mächtiger Ton nicht anzutreffen ist. (Mitscherlich kam zu diesem Wert durch Berechnung.) (Dr. Gustav Götzinger.)

G. Geyer. Die karnische Hauptkette der Südalpen. Geologische Charakterbilder, herausgegeben von Dr. H. Stille. 9. Heft. Berlin 1911. 6 Tafeln mit erläuterndem Text.

Die verschiedenen, geologisch bedingten Landschaftstypen der karnischen Hauptkette werden in schönen Lichtdruckreproduktionen prachtvoller, sehr instruktiver photographischer Originalaufnahmen des Verfassers vor Augen geführt. Taf. 1 zeigt das gefaltete Schiefergebirge des Westabschnittes der Karnischen Alpen. Auf Taf. 2 sieht man im Hintergrunde eines den vorgelagerten Schlerndolomitwall durchschneidenden Quertales die steil gefalteten Devonkalke des Monte Paralba (2694 *m*) und Monte Cadenis. Taf. 3 zeigt den aus Devonkalk, Obersilurkalk und untersilurischen Tonschiefern und Grauwacken bestehenden Schichtenkopf der karnischen Hauptkette mit dem Wolayerpaß. Im Vordergrund eine abgesessene Silurkalkscholle mit dem Wolayersee an der Bruchlinie. Taf. 4 bringt eine Ansicht der gefalteten Unterdevonkalke und mitteldevonischen Riffkalke der Kellerwand (2775 *m*). Taf. 5 zeigt die Wechsellagerung oberkarbonischer Schiefer, Konglomerate und Sandsteine mit Fusulinenkalkbänken am Auernig (1845 *m*). Auf Taf. 6 sehen wir die lichten permokarbonen Riffkalke des Trogkofels (2271 *m*) über flachlagernden Oberkarbonschichten des Naßfeldsattels bei Pontafel. Die Kollektion bildet eine wertvolle Bereicherung des bisher aus dem besagten Gebiete vom Autor (Zeitschr. d. Deutsch. und Österr. Alpenver. Bd. XXIX und Exkursionsführer d. IX. internat. Geologen-Kongr.) und von Frech (Karnische Alpen) publizierten geologischen Bilderschatzes. (Kerner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



N° 3. VIRIBVS VNITIS 1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 27. Februar 1912.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Bergrat J. Dreger: Ernennung zum Chefgeologen. — J. B. Trener: Ernennung zum Adjunkten der geolog. Reichsanstalt. — O. Hackl u. G. Götzinger: Verleihung der Stelle eines Praktikanten an der geolog. Reichsanstalt. — F. Eichleiter: Betrauung mit der Leitung des chemischen Laboratoriums der geolog. Reichsanstalt. — K. Hinterlechner, H. Beck u. H. Vetters: Einreihung in den Status der geolog. Reichsanstalt. — Eingesendete Mitteilungen: G. B. Trener: Die sechsfache Eruptionsfolge des Adamello. Das postrhätische Alter der Tonalitzwillingsmasse. — W. Schmidt: Zum Bewegungsbild liegender Falten. — B. Jobstmann: Auffindung von Dumortierit in anstehendem Pegmatit bei Ebersdorf (bei Pöchlarn). — Vorträge: O. Ampferer: Neue Funde in der Gosau des Muttekopfes.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 21. Februar, Zahl 356, den mit dem Titel eines Bergrates bekleideten Geologen der geologischen Reichsanstalt Dr. Julius Dreger zum Chefgeologen und den Assistenten Dr. Johann Baptist Trener zum Adjunkten der genannten Anstalt ernannt.

Ferner wurde dem Volontär der geologischen Reichsanstalt Dr. Oskar Hackl sowie dem Assistenten am geographischen Institut der Universität Wien Dr. Gustav Götzinger die Stelle eines Praktikanten an der genannten Anstalt verliehen.

Ferner hat seine Exzellenz der Herr Unterrichtsminister mit demselben Erlaß den Chemiker Friedrich Eichleiter unter vorläufiger Belassung in seiner bisherigen Rangsklasse mit der Leitung des chemischen Laboratoriums der geologischen Reichsanstalt betraut.

Der ad personam in der VIII. Rangsklasse befindliche Adjunkt Dr. Karl Hinterlechner und die ad personam in der X. Rangsklasse stehenden Assistenten Dr. Heinrich Beck und Dr. Hermann Vetters werden hierdurch in den Status der geologischen Reichsanstalt eingereiht.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Gian Battista Trener. Die sechsfache Eruptionsfolge des Adamello. Das postrhätische Alter der Tonalitzwillingsmasse. (Vorläufige Mitteilung.)

Einleitung.

Der Tonalit des Adamello erscheint in seinen letzten Darstellungen als eine einheitliche Masse. Nur der Corno Alto wurde von der Hauptmasse abgesondert. Er ist nämlich räumlich und topographisch vom Adamello auf drei Seiten isoliert und seine petrographische Beschaffenheit ist mit jener der Tonalitmasse nicht identisch. So machte schon Teller [1]) den Versuch, Corno Alto von Adamello geologisch zu trennen, und zwar mit Hilfe einer hypothetischen Bruchlinie. Vor kurzer Zeit wurde der Versuch von Salomon [2]) wiederholt: er kam zu dem allerdings nicht definitiven Resultat, daß der Adamellotonalit älter als der Corno Alto wäre.

Auf seiner geologischen Karte bildet Corno Alto mit Sabbione und dem kleinen Stock in V. Meledrio eine Gruppe für sich. Die Adamellohauptmasse aber erscheint sowohl geologisch als petrographisch noch ungegliedert.

Daher wurden die petrographische Gliederung und möglicherweise die Aufstellung einer Eruptionsfolge, Hauptpunkte meines Arbeitsprogramms, als ich die Neuaufnahme [3]) der Adamellokarte in Angriff nahm.

Der geologischen Gliederung des Adamello konnte ich den größten Teil des Sommers in diesem und dem vorigen Jahr widmen. Ich ging von Corno Alto aus und teilte bereits die auf diesem Gebiete erzielten Resultate in einer vorläufigen Mitteilung, welche in Nr. 16, 1910, dieser Verhandlungen erschienen ist, mit. Ich will dieselben hier in einigen Zeilen zusammenfassen.

Der Corno Alto [4]) und die ihm benachbarte Sostinomasse sind zwei magmatisch stark differenzierte Kerne aus Granodiorit und zeigen nur stellenweise eine tonalitische Randfazies. Sie intrudieren die kristallinen Schiefer, sind also jünger als diese und werden von Hornblendegesteinsgängen durchzogen, sind also älter als die Gänge. Diese Hornblendegesteinsgänge sind dieselben, welche Salomon an

---

[1]) F. Teller, Über porphyrische Eruptivgesteine aus den Tiroler Zentralalpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 717—723.

[2]) Salomon W., Die Adamellogruppe. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 31, Heft 1 u. 2, 1908—1910.

[3]) Die Neuaufnahme (welche bloß den österreichischen Teil der Gruppe umfassen wird) ist noch nicht fertig. Die neue Karte wird ungefähr achtzig Ausscheidungen haben und nimmt eine dieser Detaillierung entsprechende Zeit in Anspruch. Beide Blätter, Storo und Tione, sollen gleichzeitig herausgegeben werden.

[4]) Siehe: Dr. G. B. Trener, Die Lagerungsverhältnisse und das Alter der Corno-Alto-Eruptivmasse in der Adamellogruppe (vorläufige Mitteilung). Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 373—382. Etwas ausführlicher ist: Dr. G. B. Trener: Età e giacitura del massiccio granitico del Corno Alto (Adamello) con 1 fig. e 1 tav. Tridentum, Rivista di stud. scientifici. Trient 1911, fasc. 1 u. 4, mit einem geologischen Kärtchen im Maßstab 1:100.000.

weniger günstig aufgeschlossenen Stellen sah und als Einschlüsse deutete; sie bilden in der Corno Altomasse große und kleine Gänge, in der unmittelbaren Umgebung aber schon kleine Eruptivmassen und Stöcke. Sie müssen deshalb als ein eigenes Eruptionsglied aufgefaßt werden und gehören nicht in die Reihe der überaus reichen Ganggefolgschaft des Corno Alto, zu welcher sie keine Beziehungen haben.

Diese Hornblendegesteinsmassen, die ihrerseits stark magmatisch differenziert sind, kommen nun in Val di Borzago in Kontakt mit der eigentlichen Tonalitmasse des Adamello und werden von derselben deutlich injiziert.

Es ist somit das relative Alter der drei in Frage kommenden Eruptivmassen fixiert und die Reihe wäre: 1. Corno Alto und Sostino, 2. Hornblendegestein, 3. Tonalit, wobei der Corno Alto-Sostino das älteste Glied repräsentiert.

Gliederung der Adamellomasse.

Die Tonalitmasse aber selbst zu gliedern, war die schwierigste Aufgabe, deren Lösung mir erst in dem verflossenen Sommer gelang.

Schon vor zwei Jahren[1]) hatte ich in Val di Fumo einen starken Unterschied zwischen der petrographischen Beschaffenheit der im oberen und mittleren Tal vorkommenden Tonalite beobachtet. Ich sprach immer in meinen späteren Arbeiten[2]) von einem Re di Castellotonalit, welcher basisch und feinkörnig ist im Gegensatz zu dem grobkörnigen und sauren Typus des Adamellotonalits. Es fehlte mir aber damals irgendein Beweis, beide Tonalite für verschiedenaltrig zu halten. Im Jahre 1910 hatte ich im obersten Val Seniciaga einen Block parallelstruierten Tonalits von Re di Castellotypus gefunden, der von Adamellotonalit intrudiert war. Auch hatte ich ein Jahr vorher im Casinellegebiet Adamellotonalit in geringer Entfernung von Re di Castellotonalit beobachtet, ohne einen Übergang zu finden.

Ich ging nun heuer eben von Val di Fumo aus und nach sorgfältiger Untersuchung der Umgebung von Malga Breguzzo gelang es mir die Grenze zwischen beiden Tonaliten gerade in unmittelbarer Nähe der jetzt verlassenen Malga zu finden.

Von Malga Breguzzo aus wurde dann die Grenzlinie auf Schritt und Tritt weiter verfolgt, und zwar nach Westen bis zum Kontakt mit dem triadischen Schichtenkomplex der Cime delle Casinelle und nach Osten bis in Val Seniciaga. Die Grenze streicht von Malga Breguzzo fast geradlinig in der Richtung des Passes, welcher von Val Cop di Breguzzo nach Val di Breguzzo führt, überschreitet die Wasserscheide südlich des Passes und nördlich des unbenannten Gipfels 2898, schwenkt dann nach NO, schneidet die nächste Kammlinie des Val S. Valentino, westlich von Bocca della

[1]) Siehe Jahresbericht für 1909 in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Heft 1, pag. 13.

[2]) Diese Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 109 u. 381.

Cunella zwischen den Gipfeln 2761 und 2858, durchquert die Val S. Valentino bei Malga Coel di Vigo, setzt dann fort in nördlicher Richtung bis Coel di Pelugo und Passo degli Altari und erreicht endlich bei Mte. Ospedale die kristallinen Schiefer.

Es wurde nun auf der ganzen Länge dieser Kontaktlinie konstatiert, daß die Grenze konstant scharf ist. Scharfe Grenzen kann man zwar auch bei magmatischen Differentiationen beobachten, nicht aber in der Regel mit einer solchen Konstanz längs einer Linie, welche über 16 *km* lang ist. Allerdings wäre bei Gesteinen, welche doch so verwandt sind wie die zwei Tonalite, die Auffindung der Grenzlinie oft sehr schwierig, wenn der Re di Castellotonalit am Kontakt nicht parallelstruiert wäre. Längs der ganzen Linie von Malga Breguzzo bis Mte. Ospedale zeigt der Re di Castellotonalit eine Zone mit ausgesprochener Parallelstruktur, welche im Durchschnitt 300—400 *m* breit ist. Die Richtung des Parallelismus ist im allgemeinen beiläufig jene der Grenzlinie, da aber diese oft kleine und große Knickungen macht, so kommt es oft vor, daß die Kontaktlinie schief oder sogar quer zu der Parallelrichtung ist. Die Schärfe der Grenze tritt dann ungemein klar hervor und die Deutung der Linie als eine geologische Grenze ist schon die wahrscheinlichste Erklärung.

Eine sichere Interpretation wird aber von den gegenseitigen Lagerungsverhältnissen geliefert. Und zwar: wenn unsere Grenzlinie eine geologische ist, so muß sie entweder eine Bruchlinie oder ein Kontakt sein. Die Art und Weise wie die zwei Tonalittypen nebeneinander auftreten, der Verlauf der Grenzlinie und endlich die Beobachtung der Einzelheiten lassen an eine Verwerfung nicht denken. Anderseits, wenn ein Kontakt vorhanden ist, so müssen auf einer so langen Grenzlinie doch Stellen vorkommen, wo die Intrusion ihre unzweifelhaften Zeichen zurückgelassen hat.

Eine detaillierte Untersuchung führte auch tatsächlich zur Konstatierung, daß einer der Tonalite, und zwar der Adamellotonalit, zahlreiche große und kleine Apophysen in den Re di Castellotonalit sendet und Schollen und Bruchstücke des letztern einschließt. Auch für die Feststellung dieser Verhältnisse ist das Vorhandensein der parallelstruierten Zone von Castellotonalit ungemein wichtig und bequem. Es bliebe sonst in vielen einzelnen Fällen der Beobachter im Zweifel, ob er es mit wirklichen Gängen, beziehungsweise Apophysen oder mit magmatischen Differentiationen, besonders mit schlierenförmigen Bildungen zu tun hat. Es gibt nämlich im Adamello Schlieren basischer oder saurer Natur, welche schärfere Grenzen haben als manche Gänge der Gefolgschaft und es gibt basische Ausscheidungen, die sich schärfer als manche Schiefereinschlüsse von der Tonalitmasse abheben.

In diesen zweifelhaften Fällen bildet die Parallelstruktur des Castellotonalit[1]), besonders bei Einschlüssen, eine sehr bequeme

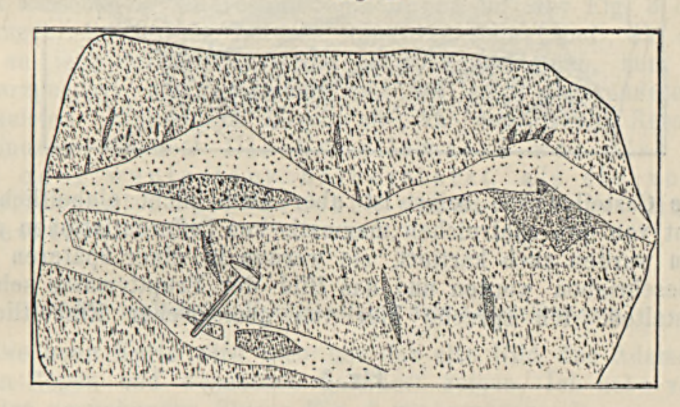
[1]) Der Kürze halber werde ich von nun an diese kurze Benennung brauchen. Sie wäre übrigens auch die richtigere, denn Re ist in brescianischem Dialekt gleich Rivo (Bach) und die Spitze sollte demnach bloß Castello heißen.

Kontrolle und auch Apophysen lassen sich mit derselben Sicherheit bestimmen wie solche im Gneis.

Eine detaillierte Beschreibung dieser Apophysen und Einschlüsse wäre hier nicht am Platz; ich begnüge mich deshalb, von den zahlreichen Zeichnungen und photographischen Aufnahmen, welche ich als Beweismaterial neben großen Handstücken mitgebracht habe, ein paar Federskizzen wiederzugeben.

Figur 1 zeigt, wie der Castellotonalit mit seiner deutlichen Parallelstruktur von dem gröberen normalstruierten Adamellotonalit scharf durchbrochen wird und wie seine Bruchstücke eingeschlossen sind. Die von der Parallelstruktur bedingte spindelförmige Gestalt

Fig. 1.



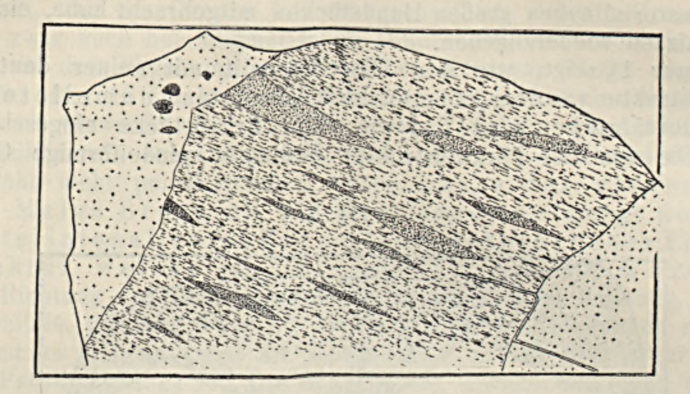
der basischen Ausscheidungen des Castellotonalit zeigt die Fig. 2. Diese Ausscheidungen werden selbstverständlich ebenfalls scharf abgeschnitten.

Es geht nun aus dieser zusammengedrängten Beschreibung der Lagerungsverhältnisse klar genug hervor, daß die in diesem Sommer entdeckte Grenzlinie [1]) zwischen Adamellotonalit und Castellotonalit, eine Eruptivkontaktlinie ist. Die große Adamelloeruptivmasse ist daher nicht einheitlich. Der ausgesprochene Unterschied zwischen der nördlichen und der südlichen Partie der Masse, welcher schon vor zwei Jahren mich veranlaßte, von zwei verschiedenen Tonaliten zu sprechen, ist also nicht einfach eine magmatische Differentiation; wir haben vielmehr mit zwei verschiedenalterigen Massen zu tun: eine nördliche — jüngere — und eine südliche —

[1]) Ich brauche kaum zu erwähnen, daß diese Grenzlinie mit der Linie von F. Löwl (Die Tonalitkerne der Rieserferner in Tirol, Petermanns Mittheilungen 1893, Heft IV u. V, mit Karte) nichts gemeinsam hat. Seinen Campelliobruch, der den Adamello in zwei Massen trennen sollte, läßt er fünf Kilometer südlich von Malga Breguzzo in OS-Richtung laufen. Es hatten übrigens schon die älteren Studien von G. Stache eine ganz andere Verteilung der permotriadischen Schichten und der kristallinen Schiefer in der Randzone der Eruptivmasse als die von Löwl angenommene, festgestellt. So ist es begreiflich, daß seine Schlußfolgerungen keinen Anklang gefunden haben. Nach ihm galt die Adamellomasse gleichwie zuvor als einheitlich.

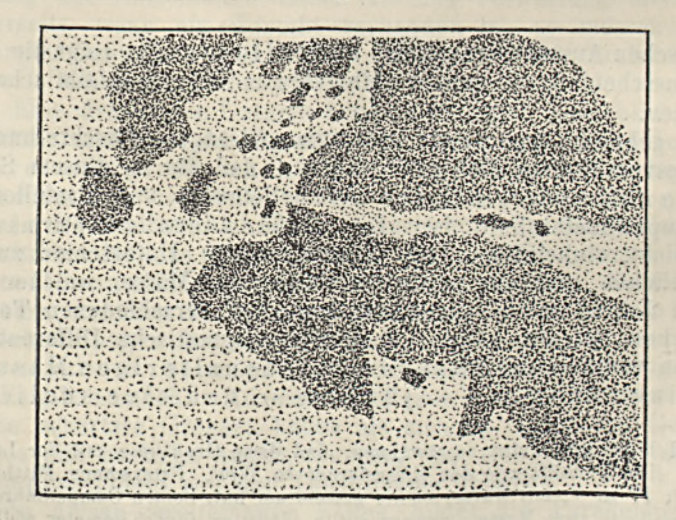
ältere —, welche weiterhin die Namen Adamello-Presanellamasse und Re di Castello- oder einfach Castellomasse tragen dürfen. —

Fig. 2.



Die Castellomasse selbst ist aber auch nicht einheitlich. Ich will nicht von den zahlreichen magmatischen Differentiationen reden; dieselben wurden auch kartiert, sie werden in einer späteren Publikation beschrieben werden und das Bild der Eruptivmasse sehr lebhaft gestalten. Ich spreche hier von geologischer Einheitlichkeit.

Fig. 3.



Am Bocca della Cunella, einem wilden Paß, welcher von Val S. Valentino in das obere Val Breguzzo führt, habe ich eine basische Tonalitmasse entdeckt, welche den Lagerungsverhältnissen gegenüber dem umgebenden Eruptivgestein nach, mit dem Castellotonalit nicht gleichalterig sein kann.

Diese Cunellamasse ist nicht groß; sie ist etwa ein halbes Kilometer lang und ein Viertel Kilometer breit. Gegenüber dem Castellotonalit unterscheidet sie sich durch das feinere Korn und durch das Überwiegen der Hornblende derart, daß das Gestein grauschwarz erscheint.

Die Lagerungsverhältnisse sind folgende: die Abgrenzung ist im Allgemeinen eine sehr scharfe; Übergänge zu dem umgebenden Gestein sind nicht zu sehen trotz der petrographischen Affinität. Fig. 3 zeigt eine Partie der Grenzzone. Die Cunellamasse ist dunkel, der Castellotonalit licht gezeichnet; der Tonalit sendet in das basische Gestein Apophysen und schließt zahlreiche Stücke desselben ein. An anderen Stellen, die ich ebenfalls photographiert und gezeichnet habe, sind die Fragmente so zahlreich, daß sie wie ein Mosaik ausschauen. Interessant sind ferner auf der Fig. 3 die Ausbuchtungen, welche am unteren Rande zu sehen sind. Sie erinnern stark an jene der Quarzkristalle in Effusivgesteinen, zum Beispiel in Quarzporphyr und zusammen mit der stark abgerundeten Form der meisten Einschlüsse lassen sie an energische Resorptionserscheinungen denken. Die Cunellamasse war also schon starr oder wenigstens halberstarrt, als sie von dem Castellotonalit durchbrochen wurde: sie ist älter als der letztere.

Die sechsfache Eruptionsfolge der Adamellomasse.

Die neue Karte wird also uns das alte Bild des Adamello mit frischen Zügen und wesentlich geändert zeigen. Ich habe versucht, es in der umstehenden Skizze Fig. 4 wiederzugeben[1]).

An der bedeutungsvollen Einschnürung, welche schon die erste Karte von Curioni zeigt, setzt, wie die Skizze zeigt, die Grenze zwischen beiden Massen ein. Sie quert zuerst die Eruptivmasse von W nach O, als wenn sie dieselbe glatt entzweiteilen wollte, biegt dann aber um und setzt für ca. 10 *km* weiter nach NO fort, so daß der Adamello-Presanellatonalit eine Borte von Castellotonalit bekommt. Dieses Bild macht den Eindruck, als wenn die Castellomasse ursprünglich viel größer, etwa um ein Drittel, gewesen wäre und die Intrusion der jüngeren Adamello-Presanella den nördlichen Teil des Castello abgebrochen hätte.

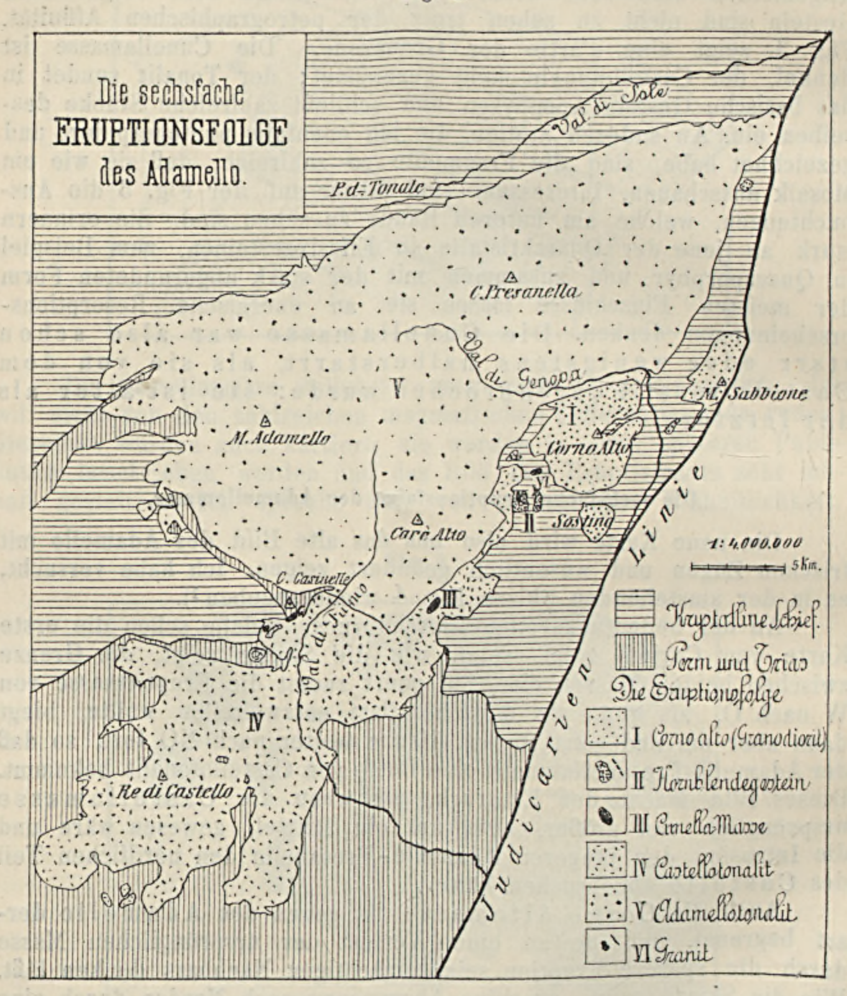
Auch die Corno Altomasse ist gegen den Adamello derart begrenzt, daß sie an einen Verlust der ursprünglichen Masse durch die spätere Eruption seines mächtigen Nachbars denken läßt. Wie die Skizze zeigt, ist seine Abgrenzung nach Norden durch eine beinahe gerade Linie gegeben, im Gegensatz zu der rundlichen Form der übrigen Umrißlinie.

---

[1]) Ich will ausdrücklich bemerken, daß diese Kartenskizze eine provisorische ist. Die oberste Val di Genova und den südlichen Abhang der Presanella habe ich noch nicht untersucht. Es liegt ferner der reichsitalienische Teil des Adamello außerhalb meines Arbeitsgebietes; denselben habe ich nach Salomon gezeichnet und bisher nur durch einen flüchtigen Besuch kennen gelernt.

Neben den drei großen Eruptivmassen: Corno Alto (I), Castello (IV) und Adamello (V) kommen auf unserem Kärtchen noch kleinere Stöcke vor, welche die Eruptionsreihe vervollständigen. Die Stöcke und Gänge des Hornblendegesteines, dessen Verbreitung auf die Randzone des Corno Alto beschränkt ist, wurden schon im

Fig. 4.



vorigen Jahre beschrieben[1]). Sie sind diejenigen, welche die Altersbestimmung des Corno Alto ermöglicht haben. Sie intrudieren Corno Alto und werden von Castellotonalitapophysen durchbrochen.

Der Castellotonalit durchbricht noch die ebenfalls stark basische Masse der Cunella, welche also auch älter ist. Es gibt dann einen

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 379.

Granit, welcher besonders in der Umgebung der Val Seniciaga häufig, und zwar bald gangförmig, bald stockförmig auftritt und auch schon von mir beschrieben wurde[2]). Er durchbricht alle anderen Eruptivmassen und muß vorläufig als das letzte Glied der Reihe betrachtet werden.

Die **Eruptionsreihe** besteht also aus sechs Gliedern: 1. Die Granodioritmassen des **Corno Alto** und **Sostino.** 2. Die Stöcke und Gänge des **Hornblendegesteins.** 3. Die basische Masse der **Bocca Cunella.** 4. Die basische Tonalitmasse des **Re di Castello.** 5. Die saure Tonalitmasse des **Adamello-Presanella.** 6. Die kleinen Stöcke und Gänge des Granits.

Das relative Alter dieser sechs Glieder wurde bis auf eines mit den sicheren Kriterien der gegenseitigen Lagerungsverhältnisse, sowohl nach unten als nach oben, bestimmt. Eine Ausnahme bildet das Glied Nr. 3. Es fehlt nämlich hier die Möglichkeit, die Lagerung der Cunellamasse gegenüber den weit entfernten Hornblendegesteinsstöcken zu beobachten. Streng genommen ist also die Stellung der Glieder 3 und 2 gegenseitig nicht genau bestimmt: es könnten beide gleichalterig sein oder sogar 3 jünger als 2 sein. Ich habe in diesem Zweifel die petrographischen Kriterien zur Hilfe gezogen. Das Hornblendegestein ist, wie aus der Beschreibung, die in meiner früheren Mitteilung[3]) gegeben wurde, hervorgeht, mit dem Granodiorit des Corno Alto verbunden. Ebenso innig ist die petrographische Verwandtschaft der Cunellamasse mit dem Castellotonalit: die Cunellamasse ist ja selbst ein sehr basisches Tonalitgestein. Ich schließe nun daraus, daß die Stelle, welche diese Glieder in der Eruptionsreihe bekommen haben, die wahrscheinlichste, ja die einzig mögliche ist.

Für Glied 3 kann man noch einen Zweifel haben: man muß sich nämlich die Frage stellen, ob die Cunellamasse ein wirklicher Stock im Tonalit ist oder bloß eine wurzellose schwimmende Masse, etwa eine basische Ausscheidung in großem Stil. Eine eingehende Diskussion dieser Frage würde uns zu weit führen. Ich will nur bemerken, daß ich, soweit die Aufschlüsse reichen, von einem Unterteufen des Tonalit, bezw. von einem Verjüngen der Cunellamasse nach unten nichts bemerken konnte; und doch ist diese interessante Masse auf 300 *m* in vertikaler Richtung gut aufgeschlossen.

Man muß sich aber auch im allgemeinen die Frage stellen, ob die oben aufgestellte Reihe wirklich einer Eruptionsfolge entspricht oder aus Eruptivmassen weit verschiedener Epochen besteht.

Es kommen dabei in Betracht: 1. die räumliche Anordnung, 2. die Consanguinity, 3. das absolute Alter.

Was die räumliche Anordnung anbelangt, so spricht sie in klarer Weise für die Auffassung der in Frage stehenden Reihe als

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 16, pag. 381.
[2]) Diese Verhandl. Nr. 16, pag. 379.

Eruptionsfolge nicht dagegen[1]). Und zwar sind sämtliche sechs Glieder in einen so engen Raum zusammengepreßt, daß sie bisher den Eindruck einer einzigen Eruptivmasse erweckt haben.

Über die Consanguinity (Gauverwandtschaft) unserer Eruptivmasse habe ich schon für Corno Alto in den betreffenden Publikationen und in der Einleitung dieser Mitteilung etwas gesagt. Corno Alto, das ist das älteste Eruptionsglied, ist eine dioritische Masse mit einem granitischen Kern. Wichtig ist für ihre Beziehungen zu den anderen Gliedern die Konstatierung, daß sowohl sie als die Sostinomasse stellenweise einen tonalitischen Rand besitzen.

Das Hornblendegestein, Glied 2, ist, wie früher bemerkt wurde, sei es als Gang, sei es als Stock, stark differenziert und so kam es, daß es einerseits mit einigen Tonalitvarietäten, anderseits mit Ausscheidungen der Corno Altomasse verglichen wurde.

Noch deutlicher ist die Verwandtschaft der folgenden Glieder: Cunella (3), Castello (4), Adamello-Presanella (5). Petrographisch sind sie nur Varietäten des Tonalits und ich würde sie auch bloß als magmatische Differentiationen noch weiter betrachten, wenn es mir schließlich nicht gelungen wäre, ihre gegenseitigen Lagerungsverhältnisse zweifellos zu bestimmen. Endlich ist der Granit mit manchem Aplitgranit der Ganggefolgschaft des Tonalits petrographisch identisch.

Eine große Ähnlichkeit zeigt ferner die Ganggefolgschaft des Corno Alto mit jener der Castellomasse. Nach den von mir vorläufig gesammelten Daten wäre die Ganggefolgschaft des Corno Alto (mehr als 100 Gänge wurden auf diesem Gebiete kartiert) der Reihe nach: 1. Aplit, 2. gemischte Gänge (aplitisch-pegmat.), 3. Pegmatite, 4. Plagioklasporphyrite, 5. Hornblendeporphyrite, 6. melanokrate Ganggesteine, 7. grüne Porphyrite. Genau dieselbe Reihe zeigt die Castellomasse, wo ich allerdings keine Hornblendeporphyrite gefunden habe; dafür treten im Castellogebiete leukokrate Porphyritstöcke auf, die ich vorläufig an den Schluß der Reihe stellen möchte.

Es genügen wohl über die Consanguinity diese kurzen Angaben, um daraus schließen zu können, daß auch dieses Kriterium für die Anschauung der Eruptionsfolge im allgemeinen günstig ist.

Viel wichtiger wäre aber, das absolute Alter sämtlicher Eruptivglieder genau bestimmen zu können und daraus den Schluß ziehen zu dürfen, daß sie alle einer relativ kurzen Epoche angehören.

---

[1]) Ich begnüge mich absichtlich mit dieser negativen Schlußfolgerung. Wie gerade die räumliche Anordnung irreführen kann, wenn man aus derselben zuviel schließen will, zeigt das Beispiel der „periadriatischen Intrusivmassen", welche seit einem Jahrhundert, von Buch bis Salomon, syngenetisch betrachtet wurden. Auch die Gauverwandtschaft hat Brögger irregeführt: auf Grund derselben nahm er (vorsichtigerweise aber nur als Hypothese) an, daß die Tonalite und Adamellite unserer Region nicht nur petrographisch, sondern auch petrogenetisch zwischen den Monzoniten und dem Granit von Predazzo einzuschieben sind, das ist also auch zeitlich eine Eruptionsreihe zwischen denjenigen der Monzonite und der triadischen Granite repräsentieren. Über die Syngenese periadriatischer Intrusivmassen vergleiche meine Publikation in diesen Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 91—93.

Die Altersfrage habe ich in meinen früheren Aufsätzen und besonders in meiner ersten vorläufigen Mitteilung über Adamello [1]) ziemlich ausführlich besprochen. Für den Corno Alto genügt es, wenn ich kurz ausführe, daß er jünger als die Gneise und Glimmerschiefer, die er durchbricht, sein muß. Eine nähere Altersbestimmung ist überhaupt nicht möglich, weil das Eruptivgestein mit keinen jüngeren Schichten in Berührung kommt. Auch eine indirekte Bestimmung wurde dadurch unmöglich gemacht, daß ich feststellen konnte, er sei älter als die Tonalitmasse. Dasselbe gilt auch für das Hornblendegestein.

Für die übrigen Glieder der Reihe kann man eine viel präzisere Bestimmung erreichen; für sie ist das, was ich in der oben erwähnten Schrift gesagt habe, maßgebend. Allerdings entsteht durch die heuer vorgenommene Teilung der großen Adamellomasse die weitere Frage, ob beide Eruptivmassen, das ist Adamello sowie Re di Castello, gleichalterig sind. Um auf diese Frage eine Antwort zu geben, ferner weil ich im vorigen Sommer neue Beobachtungen machen konnte, welche einen Fortschritt in der allgemeinen Altersfrage bedeuten, muß ich hier eine breite Parenthese einsetzen.

Das Alter der Zwillingsmassen Adamello und Castello.

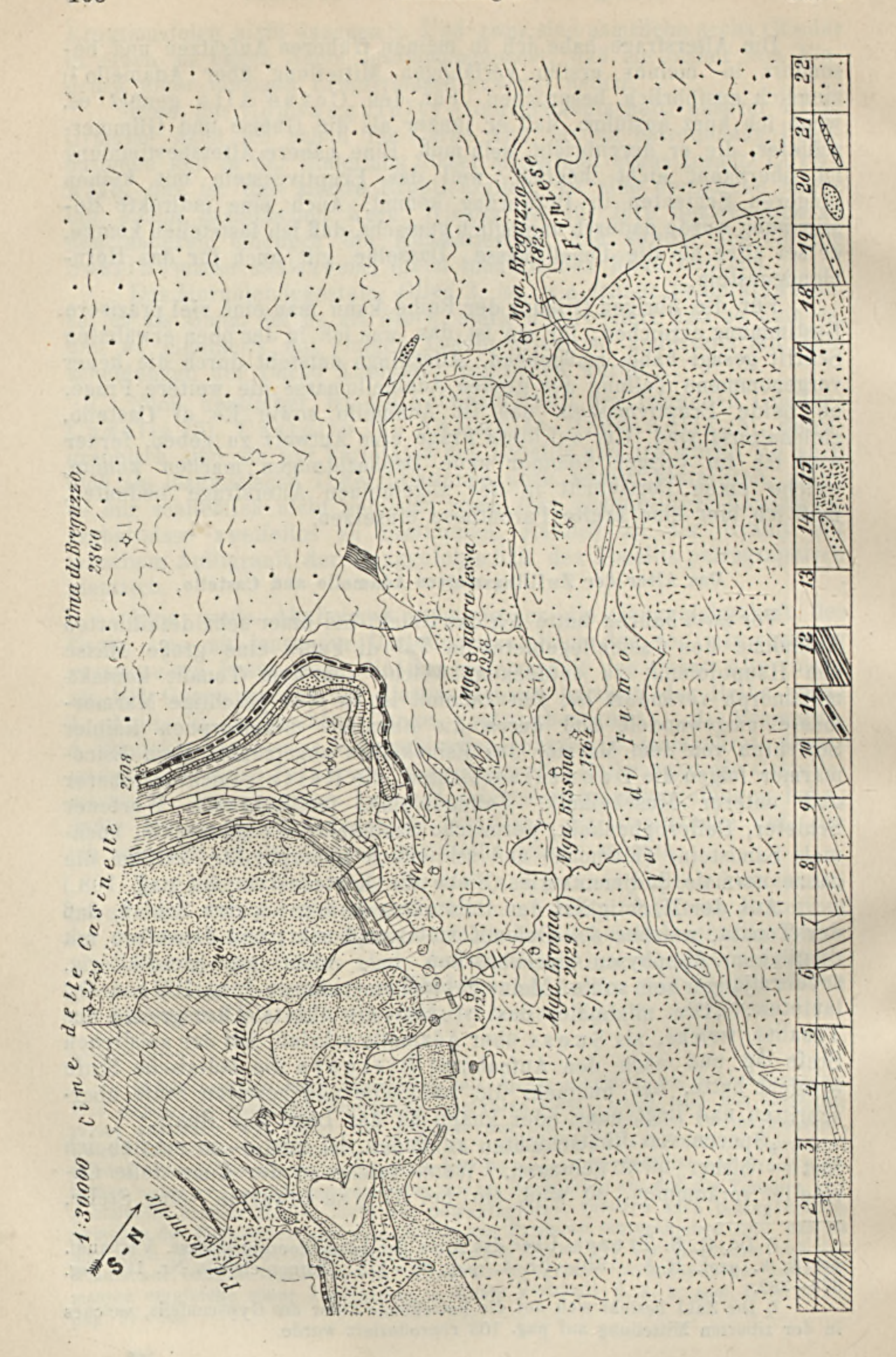
Vor zwei Jahren hatte ich das Glück, bei einer sehr detaillierten Aufnahme des Casinellegebietes in Val di Fumo eine große Masse von Hauptdolomit zu entdecken, welche von dem Tonalit kontaktmetamorph verändert ist. Der Dolomit ist in eine prächtige Marmormasse umgewandelt und durch die ebenfalls metamorphen Raibler Schichten von dem Marmor des Esinokalkes abgetrennt. Dem Esinomarmor folgen die Daonellaschichten, die Reitzischichten, oberer und unterer Muschelkalk, Zellendolomit, fossilführende Werfener Schiefer, Bellerophonkalk, permische Sandsteine, Konglomerate, nochmals Sandsteine (Karbon?) und schließlich Quarzphyllite, kurzum die ganze normale Sedimentserie. (Siehe die Kartenskizze auf pag. 108.)

Aus der Mächtigkeit der Dolomitmasse zog ich den Schluß, daß der Tonalit, welcher den Dolomit metamorphosiert und denselben mit deutlichen Apophysen durchbrochen hat, nicht nur gleichalterig, sondern jünger sein sollte. Meine Schlußbemerkungen (pag. 109 a. a. O.) lauteten: „Die minimale, das ist also die älteste Altersgrenze des Tonalits, welche, als Suess über Adamello schrieb, bei der anisischen Stufe lag und nach den Aufnahmen Bittners die ladinische Stufe erreicht hatte, hat nunmehr die karnische und norische Stufe überschritten und liegt nahe oder knapp an der Basis des Rhäts."

„Spuren von Rhätschichten zu finden, ist mir — so schrieb ich fort — bisher nicht gelungen. Wenn solche an der Cime delle Casinelle vorkommen, so sind sie bei 37 [2]) zu erwarten, eine Stelle,

[1]) Dr. G. B. Trener, Über das Alter der Adamelloeruptivmasse. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1910. Nr. 4, pag. 91—115. Ferner ebenda Nr. 16, pag. 373—382.

[2]) Die Zahl bezieht sich auf die betreffende Ziffer des Gypsmodells, welches in der zitierten Mitteilung auf pag. 103 reproduziert wurde.



Cima di Breguzzo
2360
Cime delle Casinelle
1:30000
S-N
Mga. Breguzzo
1825
F. Chiese
Mga. Bissina
Val di Fumo
Laghetto
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

Erklärungen für die Kartenskizze.

Maßstab: 1:30.000.

I. Schichtenfolge.

Die Gesteine sind im Bereich der Karte mehr oder minder intensiv kontaktmetamorph verändert.

1. Quarzphyllit (zum Teil Hornfelse).
2. Permokarbon. Grüne Sandsteine, Schiefer mit *Walchia pin.* und Grödner Sandsteine in Quarzite, Glimmerquarzite und Glimmerschiefer umgewandelt.
3. Bellerophonschichten. Geschichteter Marmor.
4. Werfener Schiefer, zum Teil in Hornfelse, Glimmerschiefer, Granat- und Silikatfels umgewandelt, zum Teil fossilführend (*Naticella costata*).
5. Zellendolomit, zum Teil Brekzienmarmor.
6. Unterer Muschelkalk (*Dadocrinus gracilis*-Schichten). Grauer Marmor mit dünnen Silikatlagen.
7. Oberer Muschelkalk (*Trinodosus*-Zone).
8. Buchensteiner Schichten (*Protrachyceras Reitzi* - Schichten). Dunkler Silikatfels mit weißen Marmorknollen. Pietra verde.
9. Wengener Schichten (*Daonella Lommeli*-Schichten). Dunkler Hornfels.

10. Esinokalk. Grobkristallinischer Marmor.

11. Raibler Schichten. Dunkler Hornfels und glänzende Schiefer.

13*. Hauptdolomit. Dolomitmarmor.

12. Rhät. Grauer Marmor wechsellagernd mit dünnen Silikatlagen.

14. Conchodondolomit (?) und Lias (??). Reiner Marmor und Marmor mit Silikaten.

II. Eruptivgesteine.

15. Castellotonalit. IV. Eruptionsglied. Basische Fazies.
16. Castellotonalit. IV. Eruptionsglied. Normale Fazies.
17. Adamellotonalit. V. Eruptionsglied. Normale Fazies. Typischer Tonalit.
18. Granitstock. VI. Eruptionsglied. Biotitgranit.
19. Melanokrate Ganggesteine der Tonalitgefolgschaft.
20. Porphyritstock.
21. Quarzgang.
22. Moränen. Bergstürze. Talalluvium.

NB. Die Eruptionsglieder I (Corno alto), II (Hornblendegestein), III (Cunellamasse) kommen im Bereiche dieser Kartenskizze nicht vor.

---

* Auf der Kartenskizze wurde 12 mit 13, aber nur in den Erklärungskasteln, verwechselt. Hier wird die Schichtfolge durch eine Umstellung der betreffenden Nummern richtiggestellt.

welche ich wegen Terrainschwierigkeiten und Zeitmangel noch nicht begehen konnte und erst im nächsten Sommer untersuchen werde. Ich habe Rhät vergebens in der Nähe Pietrafessa bei 22, 25, 36 gesucht; ich sah dort nur weißen Marmor; während der Komplex der rhätischen Ablagerungen mit schwarzen mergeligen Schichten beginnen sollte, so daß nichts leichter wäre, als sie auch in kontaktmetamorph verändertem Zustand von Hauptdolomit zu unterscheiden."

Diese erwartungsvolle Lokalität habe ich nun in diesem Sommer besucht. Von Malga Breguzzo in Val di Fumo führt ein verlassener Fußsteig nach NW in der Richtung des Cima di Breguzzo (M. Rosso) 2860 *m* hinauf.

In einer Höhe von ca. 1950 *m* fängt man an, Marmorblöcke zu finden und bald darauf das anstehende Gestein: einen Marmor, der mit amorphen Silikaten und Kontaktmineralien dicht erfüllt ist. Es ist dies das Endstück einer Sedimentzunge, welche gut aufgeschlossen ist und die man nach O und dann nach OS verfolgen kann bis an der oben mit 37 bezeichneten Stelle. Die Länge dieses ganz unerwarteten Fortsatzes beträgt nicht weniger als 1 *km*, die Breite aber nur ca. 50 *m* am Ende und in der Mitte und ca. 200 *m* am Anfang. Das Mittelstück besteht fast ausschließlich aus reinem Marmor, das Anfangsstück, welches genau der oben mit 37 bezeichneten Stelle entspricht, ist ein Gestein, welches weder dem metamorphen Dolomit, noch einem metamorphen Kalk entsprechen kann; dünne Lagen eines schwärzlichen Marmors wechsellagern mit dünnen Silikatlagen.

Nach den in der nächsten Umgebung gemachten Erfahrungen kann ein solches metamorphes Gestein nur einem Mergel oder mergeligen Kalk entsprechen. Ein Vergleich mit den mergeligen Schichten des unter denselben Verhältnissen metamorph veränderten Muschelkalkes der C. delle Casinelle läßt darüber keinen Zweifel gelten. Diese sind also die in obigem Zitat erwarteten mergeligen Schichten, welche ihrer Stellung und Richtung nach nur einem Schichtenkomplex, der auf dem Hauptdolomit liegt, also dem Rhät angehören können.

Die vorstehende Skizze, welche aus der Originalaufnahme im Maßstab 1:25.000 entnommen wurde, illustriert neben dem in einer meiner früheren Mitteilungen wiedergegebenen Bild des Gipsmodells [1]) die Lagerungsverhältnisse dieses interessanten Gebietes, welche bereits (a. a. O.) besprochen wurden. Man sieht aus dem Kartenbild, daß die als Rhät bestimmten Schichten wirklich an der nach dem regelmäßigen Aufbau des Schichtenkomplexes entsprechenden Stelle vorkommen.

Den mergeligen Kalken, welche in Judikarien die Basis des Rhäts bilden, folgt ein mächtiger Dolomit, welcher dem Conchodondolomit der Lombardei entspricht, hierauf die mergeligen Kalke des Lias.

Wenn man annehmen könnte, daß der dem metamorphen Rhät folgende Marmor sich noch in der ursprünglichen Lage gegenüber

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 4, pag. 103. Jedem Exemplar der Separatabdrücke dieser Schrift wurde (im Selbstverlage des Autors) eine Tafel beigegeben. Auf derselben wurde die im Original der Verhandl. beinahe unleserliche Photographie des Gipsmodells auf Kunstdruckpapier nochmals gedruckt.

dem Schichtenkomplex der Cime delle Casinelle befindet, so wäre auch die Deutung des Mittel- und Endstückes des Marmorfortsatzes leicht. Das Mittelstück, welches aus Marmor besteht, wäre als Conchodondolomit, das Ende aber, welches voll von Silikaten ist, schon als die Basis des Lias zu bestimmen.

Man könnte sogar aus dem Gebiete der Casinelle Beispiele, die für diese Annahme sprechen, anführen. Man wolle zum Beispiel auf unserer Kartenskizze die Umgebung der oberen Ervinaalpe betrachten. Dort entsprechen sogar kleine, ganz isolierte Reste von stark kontaktmetamorphen Werfener Schiefern der planmäßigen Streichungsrichtung.

Vorläufig will ich mich aber begnügen, zu konstatieren, daß auch rhätische Schichten im Kontakt des Tonalits vorkommen und vielleicht auch noch jüngere Schichten, welche intensiv kontaktmetamorph verändert sind und von Apophysen des Eruptivgesteins deutlich durchbrochen werden. Immerhin zwingt uns die Mächtigkeit der als Rhät bestimmten Schichten nebst anderen allgemeinen Betrachtungen zu der Schlußfolgerung, daß die Eruptivmasse nicht nur als gleichalterig mit dem Rhät, sondern als jünger, also als postrhätisch aufzufassen ist.

Die Altersgrenze des Tonalits, welche nach meinen früheren Beobachtungen in dem Gebiete der Cime delle Casinelle die karnische und norische Stufe erreichte, hat nun auch die rhätische Stufe und somit die ganze Trias überschritten. Die **Tonalitmasse** ist also nicht triadisch, wie man sie von Anfang an betrachtet hat, sondern **posttriadisch**, mindestens **liasisch**.

Ein Blick auf die Kartenskizze gestattet uns noch einen Schluß zu ziehen, welcher für unsere Betrachtungen ungemein wichtig ist. Wir sehen nämlich, daß der merkwürdige Sedimentenvorsatz bei Malga Breguzzo auf eine lange Strecke sich als mächtiger Keil gerade zwischen den Adamello- und den Castellotonalit einschiebt.

Die Schlußfolgerungen, die aus den Kontaktbildungen und aus den Apophysen gezogen wurden, sind deshalb für beide Massen giltig, das ist also, daß sowohl die ältere Castello als die jüngere Adamello-Presanella posttriadisch sind.

* * *

Mit dieser Konstatierung können wir also die lange Parenthese schließen und zur Frage der Eruptionsfolge zurückkehren. Die räumliche Anordnung und die Consanguinity sprechen, wie wir sahen, eher für als gegen die Auffassung unserer Eruptionsreihe als eine Eruptionsfolge. Wir können jetzt hinzufügen, daß auch die direkte Bestimmung des absoluten Alters der zwei großen Tonalitmassen nicht dagegen ist, weil sie für beide zu gleichen Resultaten gekommen ist.

Wir hätten also keinen Beweis, die sechs Eruptionsglieder nicht als einer und derselben Eruptionsepoche angehörig zu betrachten. Für die Glieder II—IV hat die Reihenfolge: sehr basisch,

basisch, weniger basisch, sauer, das ist also die Reihenfolge, welche Brögger als Regel aufgestellt hat, volle Geltung.

Fraglich ist die Stellung des Corno Alto: seine Basizität kann nur nach einer vollständigen petrographischen Untersuchung bestimmt werden; man muß nämlich aus den vielen magmatischen Differentiationen, die schon besprochen wurden[1]), ein Mittel herauskalkulieren. Erst dann wird die Frage, die uns beschäftigt, spruchreif werden.

Dr. W. Schmidt. Zum Bewegungsbild liegender Falten.

Die vorliegende Arbeit entstand bei den Versuchen, der Verteilung der Kräfte in einem Faltengebirge auf den Grund zu kommen. Es stellte sich dabei die Notwendigkeit heraus, zunächst die reine Bewegungsform der dabei auftretenden Erscheinungen zu beherrschen, bevor man über die Ursachen der Bewegung, die Kräfte, ein Urteil abgibt. Die strenge Trennung von Kinematik und Dynamik kann nicht eindringlich genug gefordert werden. Es soll daher im folgenden nur von Bewegung die Rede sein, von Kräften tunlichst wenig gesprochen werden.

Das Problem, das uns beschäftigen soll, ist das der liegenden Falte, die Form, die in den Gebirgen am häufigsten vorkommt; wir können sagen, daß bei den meisten Gebirgen die Bewegungen derartige waren, daß liegende Falten entstanden. Welcher Art sind nun diese Bewegungen? Es zeigt sich die Erscheinung, daß die Deformationen, die ein Körper erleidet, meist Verschiebungen an Flächenscharen sind, Scherflächen. Ist nun auch die Gebirgsbildung eine derartige Deformation? Lassen sich auch die Falten durch Bewegung nach Scherflächen restlos erklären?

Es drängt sich nun die Frage auf, woraus wir erkennen, daß in einem Gestein eine Verschiebung vor sich gegangen ist. Man denke an einen Granit, der keinerlei Absonderungen zeigt, unterwerfe ihn einer Deformation, die zum Beispiel einen geschichteten Kalkstein in wirre Falten legen würde, und doch werden wir in ersterem dann nicht viel von der Deformation sehen. Wir sehen daraus, daß wir die Bewegungsart aus der Formänderung von dem Gestein von Anfang an eigentümlichen Liniensystemen, meist von Schichten, erschließen. Nur beachten wir dabei meist zu wenig, daß die Erscheinungen, die wir da sehen, Endprodukte sind, zwar auch Funktionen des Bewegungszustandes, außerdem aber noch anderer Veränderlicher. Wenn wir eine Faltenstirn sehen, denken wir unwillkürlich an eine wälzende Bewegung, und doch ist das noch lange nicht sicher. Es ist gut, um von dieser Beeinflussung loszukommen, die Schichtung als etwas Nebensächliches zu behandeln, das Gestein als ein Ganzes anzusehen. Einwendungen werden später besprochen.

Für unsere Betrachtungen nehmen wir zunächst einen unbegrenzten Raum an, die Gesteinsmasse sei im Vergleich zum Maß der

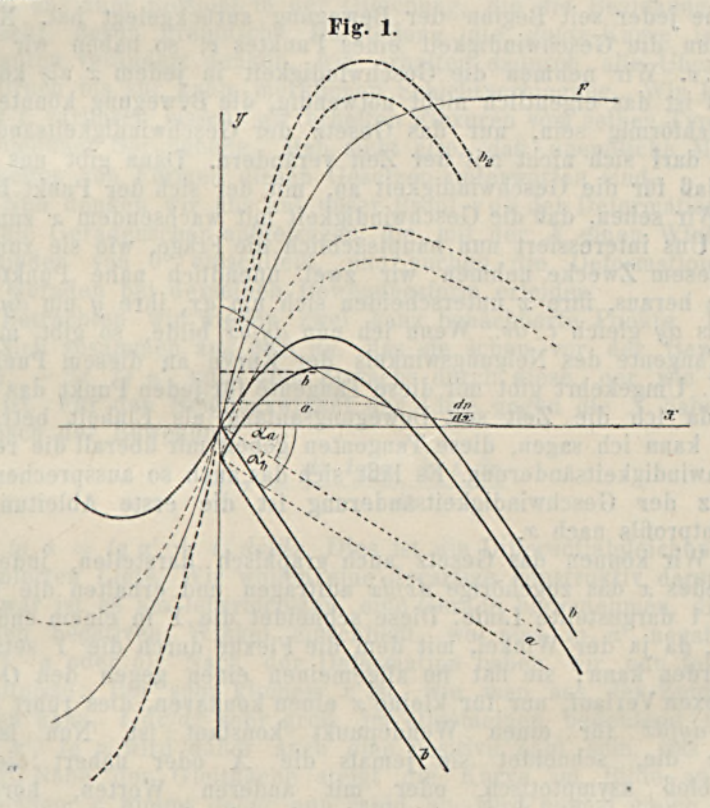
[1]) Siehe die zwei zitierten Mitteilungen über Corno Alto.

Deformation genügend groß. Es genügt ferner, wenn wir das Problem in einer Ebene behandeln.

Die Frage steht nun so, welche Formen können wir erhalten durch Bewegungen, die ihre Ursachen in den Scherkräften haben. Dazu müssen wir die Gesetze kennen, die diese Bewegungen beherrschen.

Dieser Frage könnten wir einmal näher treten durch dynamische Untersuchung, den Weg wollen wir aber, wie schon gesagt, nicht betreten.

Fig. 1.



Die zweite Möglichkeit ist die, daß wir Fälle in der Natur untersuchen, aus denen wir die Gesetze zweifellos feststellen können. Solche Fälle gibt es nun, die Flexuren. Eine Flexur ist die Deformation einer Geraden, die daraus entsteht, daß die Scherspannung in einer zu ihr Normalen die Festigkeit übersteigt. Wir nehmen ein ideales Profil einer Flexur her (Fig. 1) und wollen es etwas einer mathematischen Behandlung unterwerfen. Dazu müssen wir ein Koordinatensystem legen, und zwar tun wir das so, daß wir die Y-Achse in der Richtung der Scherfläche annehmen, die X gibt uns dann die Richtung der Schichten vor der Störung. (Die Lage des O-Punktes wäre eigentlich gleichgültig, wir legen ihn in den Wendepunkt der Flexur.)

Als erstes Gesetz der Flexur gilt nun der Satz, der selbstverständlich erscheint: Alle Punkte legen Bahnen zurück, die der Scherfläche parallel sind.

Wir können diesen Punkt als ruhend ansehen, denn für den Fall, daß dies nicht so ist, daß zum Beispiel der eine Schenkel ruhig bleibt, können wir dem ganzen System die entgegengesetzte Geschwindigkeit erteilt denken, wie sie der Wendepunkt hätte. Es kommt uns eben nur auf relative Bewegungen an.

Die y der einzelnen Punkte der Kurve geben uns die Wege an, die jeder seit Beginn der Bewegung zurückgelegt hat. Nennen wir nun die Geschwindigkeit eines Punktes v, so haben wir auch: $y = t.v$. Wir nehmen die Geschwindigkeit in jedem x als konstant an, es ist das eigentlich nicht notwendig, die Bewegung könnte auch ungleichförmig sein, nur das Gesetz der Geschwindigkeitsänderung mit x darf sich nicht mit der Zeit verändern. Dann gibt uns das y ein Maß für die Geschwindigkeit an, mit der sich der Punkt bewegt hat. Wir sehen, daß die Geschwindigkeit mit wachsendem x zunimmt.

Uns interessiert nun hauptsächlich die Frage, wie sie zunimmt. Zu diesem Zwecke nehmen wir zwei unendlich nahe Punkte der Kurve heraus, ihre x unterscheiden sich um dx, ihre y um dy. Nun ist das dy gleich $t.dv$. Wenn ich nun dy/dx bilde, so gibt mir das die Tangente des Neigungswinkels der Kurve an diesem Punkt mit der X. Umgekehrt gibt mir diese Tangente für jeden Punkt das dy/dx, und da ich die Zeit seit Bewegungsanfang als Einheit betrachten kann, kann ich sagen, diese Tangenten geben mir überall die relative Geschwindigkeitsänderung. Es läßt sich das auch so aussprechen; das Gesetz der Geschwindigkeitsänderung ist die erste Ableitung des Schichtprofils nach x.

Wir können das Gesetz auch graphisch darstellen, indem wir für jedes x das zugehörige dv/dx auftragen und erhalten die in der Figur 1 dargestellte Linie. Diese schneidet die Y in einem endlichen Wert, da ja der Winkel, mit dem die Flexur durch die Y setzt, nie O werden kann; sie hat im allgemeinen einen gegen den O-Punkt konvexen Verlauf, nur für kleine x einen konkaven, dies rührt daher, daß dy/dx für einen Wendepunkt konstant ist. Nun ist die Frage die, schneidet sie jemals die X oder nähert sie sich ihr bloß asymptotisch, oder mit anderen Worten, hört mit wachsendem x die Deformation einmal auf oder geht sie, immer schwächer werdend, bis in die Unendlichkeit. Hier ist uns der Weg, aus Naturbeobachtung das Gesetz herzuleiten, versperrt, wir müssen den anderen Weg der Betrachtung der Kräfte betreten. Wir sehen, daß nach außen die Deformationen abnehmen, können daher schließen, daß auch die deformierenden Kräfte abnahmen, ob sie jetzt je O werden, können wir nicht annehmen, wir setzen den ungünstigsten Fall, daß sie stetig abnehmend bis in die Unendlichkeit existieren. Würden aber deswegen auch bis in die Unendlichkeit bleibende Deformationen auftreten? Bei einem vollkommen beweglichen Körper wäre das der Fall, zum Beispiel bei einer Flüssigkeit stellen wir uns vor, daß auch die kleinste Kraft eine Verschiebung der Teilchen hervorruft; bei einem festen Körper aber nicht, da muß die Spannung eine gewisse Größe

haben, damit bleibende Deformation eintritt. Bei dem x nun, wo dies der Fall ist, hat die dv/dx-Linie die Ordinate O.

Ein Gesetz dieser Bewegung ist noch erwähnenswert. Die Punkte von gleichem x haben gleiche Geschwindigkeit. Daher wird der Abstand zweier solcher Punkte nicht geändert werden. Dimensionen // der Scherfläche bleiben erhalten.

Dies wären in Kürze die Gesetze dieser Bewegungsform.

Nun können Flexuren sehr verschiedene Form haben. Wir können uns zum Beispiel in der Gleichung, die die Beziehung dv/dx ausdrückt, deren graphische Darstellung die dv/dx-Kurve ist, die Konstanten verändert denken, wir erhalten dadurch alle Übergänge vom Bruch bis zur kaum merklichen Schichtverbiegung. Wir können ferner t. variieren lassen, wir erhalten Flexuren vom selben Typus mit verschiedener Sprunghöhe. Man sieht also, daß unendliche Mannigfaltigkeiten von Formen diesen Gesetzen unterworfen sind.

Nun denken wir uns auf unser Profil vor der Deformation eine parallele Geradenschar aufgetragen, die mit der X einen Winkel α', verschieden von 0^0 einschließt, und suchen die Deformation, die diese Geraden bei derselben Bewegungsform erleiden.

Betrachten wir wieder zwei ganz benachbarte Punkte. Ihr dy setzt sich zusammen aus dem dy, das sie schon vor der Bewegung hatten, $= dx \,.\, tg\, \alpha'$, und dem Zuwachs durch diese, der wie früher $t \,.\, dv$ ist. Für den Neigungswinkel der Linie gegen die X haben wir also nach der Bewegung:

$$tg\, \alpha = \frac{dx\ tg\ \alpha' + t\ dv}{dx}$$

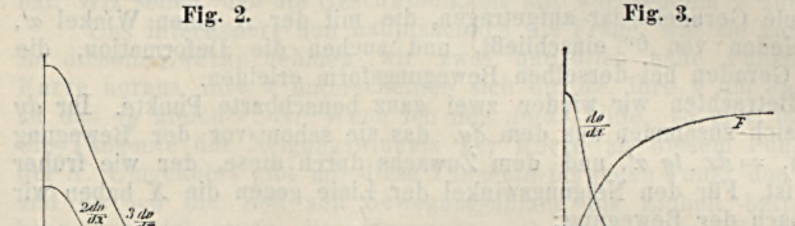
oder: $tg\, \alpha = tg\, \alpha' + t \,.\, dv/dx$. Dies ist die Differentialgleichung der deformierten Linie. Wir wollen eine derartige konstruktiv darstellen, und zwar ist es am lehrreichsten, eine Gerade herzunehmen, die mit X einen negativen Winkel einschließt, wo also $tg\, \alpha'$ negativ ist (Fig. 1, a oder b). Nach der Deformation haben wir nun folgende Verhältnisse: Bei sehr kleinem x ist, wie man aus der Zeichnung ersehen kann, $t\ dv/dx$ sehr groß, im allgemeinen bedeutend größer als $tg\, \alpha'$, $tg\, \alpha$ wird daher auch eine positive Zahl sein, das heißt in der Nähe der Gleitfläche steigt die Kurve im Bilde an. Mit wachsendem x nimmt dv/dx nun rapid ab, wird einmal gleich $tg\, \alpha'$, dort verläuft die Linie // der X-Achse, noch weiter und $tg\, \alpha$ wird negativ, nähert sich $tg\, \alpha'$, wie eben dv/dx sich der O nähert. Betrachten wir die so entstandene Kurve, so erkennen wir eine vollkommene liegende Falte, die alle Merkmale zeigt, die wir an einer solchen zu sehen gewohnt sind.

Wir wollen nun die einzelnen Formen besprechen, die wir erhalten, wenn wir die einzelnen Größen der Gleichung variieren lassen, und wollen dabei besonders ein Merkmal ins Auge fassen, nämlich das Verhalten des „Mittelschenkels". Als solchen bezeichnen wir den Raum, der durch die Ordinaten der beiden „Scheitel" eingeschlossen ist. Diese „Scheitel" sind nun dort, $tg\, \alpha = O$, wo $tg\, \alpha' = t \,.\, dv/dx$. Die Mächtigkeit des Mittelschenkels ergibt sich dann als das doppelte x dieser Punkte.

Lassen wir nun einmal das t, die Zeit variieren. Nimmt die Zeit zu, so muß für den Ort des Scheitels dv/dx abnehmen. Das heißt, er rückt nach außen, denn dort ist das dv/dx kleiner. Die Mächtigkeit des Mittelschenkels nimmt also immer zu. Kann sie aber je unendlich werden? Nein, denn es ist klar, daß das x des Scheitels nie über den Wert wachsen kann, für den $dv/dx = O$ ist. Die Mächtigkeit des Mittelschenkels nähert sich einem Grenzwert.

Wie dieses Wachstum abnimmt, kann man aus der Konstruktion (Fig. 2) ersehen. Es sind außer der dv/dx-Kurve noch $2\,dv/dx$, $3\,dv/dx$ etc. gezeichnet. Schneiden wir nun diese durch eine im Abstande $tg\,\alpha'$ von X gezogene Gerade, so geben die Schnittpunkte die x der Scheitel für die Zeiten 1, 2, 3 etc. Wir sehen nun, wie das Hinausrücken des Scheitels sich immer mehr und mehr verzögert.

Fig. 2. Fig. 3.



Wie die Zeit die Kurvenform beeinflußt, können wir aus Fig. 1 ersehen. Es ist da nämlich für die Geradenschar b die Form nach der Zeit 1 und 2 dargestellt.

Die Gestalt des Linienzuges ist ferner bedingt durch dv/dx, durch die Gestalt der abgeleiteten Kurve der Flexur. Wir können da besonders einen Fall herausgreifen, nämlich den, wo die Flexur ein Bruch ist, dort fällt dv/dx mit einem Schlag von ∞ auf O. Hier hat auch der Mittelschenkel die Mächtigkeit O, die reine Scherüberschiebung. Hier können wir auch eigentlich keinen Scheitel bekommen, da im eigentlichen Linienzug keine Formänderung auftritt. (Für den begrenzten Raum hat dies keine Gültigkeit, zum Beispiel für das freie Ende einer Flexur, wo sie die Erdoberfläche trifft, dort können wegen des Niveauunterschiedes Komponenten auftreten, die sonst fehlen, analoge Deformationen werden dann auch die Schrägen aufweisen, wodurch eine Stirnform entstehen kann.)

Von diesem Extrem an können wir die verschiedensten Typen, je nach Gestalt der erzeugenden Flexur, bekommen.

Um dies zu zeigen, wurde in Fig. 3 eine Gerade von demselben α' wie die Schar b in Fig. 1 durch eine Bewegung von anderem dv/dx deformiert, wir erhalten dadurch einen anderen Typus.

Wir können nun noch die 3. Größe der Differentialgleichung variieren, α'. $\alpha' = 90^0$, die Geradenschar sei // der Gleitfläche, $tg\,\alpha' = \infty$, wir erhalten wieder keinen Mittelschenkel, denn erst bei $t = \infty$ erfolgt die Ausbildung eines Scheitels; wieder das Bild einer Scherüberschiebung, aber in der Bewegungsform grundverschieden von dem früheren Fall. Dort Bewegung an einer einzigen Fläche, hier Differentialbewegung an unendlich vielen.

α' nehme nun ab. Es ist nun zu bemerken, daß ein eigentlicher Scheitel erst auftritt, wenn $t \,.\, dv/dx$ den Wert von $tg\,\alpha$ erreicht hat, es wird sich daher ein Mittelschenkel erst nach Verlauf einer gewissen Zeit ausbilden. Je kleiner α', desto eher findet dies statt. Bei gleichbleibender Zeit ist aber auch die Mächtigkeit des Mittelschenkels von α' abhängig. Betrachten wir es zum Beispiel für die Zeit 1. Wir schneiden die Linie dv/dx durch die Gerade $y = tg\,\alpha'$, der Schnittpunkt gibt mir das x des Scheitels. Wir sehen, wie für abnehmendes α' der Scheitel hinausrückt, für $\alpha' = O$ liegt er dort, wo die dv/dx die X schneidet (Flexur). Man sieht auch, daß für pos. α' der Begriff Scheitel keinen Sinn mehr hat.

Die verschiedene Form, zu der dieselbe Bewegung Gerade von verschiedenem α' umformt, läßt sich aus Fig. 1 ersehen, wo die Deformation für die Scharen a und b konstruiert ist.

Wir haben nun alle Variationen der maßgebenden Größen vorgenommen und wollen nun zusammenfassen. Unsere Frage war die zunächst, welche Bewegungen treten in einer Gesteinsmasse auf, wenn sie durch Scherkräfte gestört wird. Wir sahen, daß in einem Fall, dem der Flexur, eine solche Bewegung klar gezeichnet ist. Es soll nicht gesagt sein, daß das die einzige Bewegungsmöglichkeit ist, aber wir haben dann unsere Besprechung auf diesen Fall beschränkt. Es wurden dann die Gesetze dieser Bewegungsform abgeleitet.

Nun dachten wir auf unser Profil vor der Bewegung eine Geradenschar aufgezeichnet, die einen beliebigen Winkel mit der Gleitebene einschließt, lassen nun dieselbe Bewegungsform eintreten. Von der unendlichen Mannigfaltigkeit von Formen, die wir durch Variation der Bedingungen erhalten, interessiert uns besonders eine Reihe, nämlich die, deren α' negativ ist. Diese bilden nämlich liegende Falten, die die größte Ähnlichkeit mit denen zeigen, die den Gebirgsbau beherrschen. Für diese Faltenformen besprachen wir einzelne Merkmale, insbesondere das des Mittelschenkels.

Liniensysteme im Gestein sind nun auch die Schichten. Es liegt daher der Gedanke sehr nahe, den Schluß umzukehren und zu sagen, die liegenden Falten der Gebirge sind solche, wie wir sie hier besprochen haben; doch wäre dies wohl zu weitgehend, das dürfen wir aber behaupten, daß es möglich, ja wahrscheinlich ist, daß es solche Falten gibt, die den Gesetzen der Flexur gehorchen. Es läßt sich doch nicht gut annehmen, daß Bewegungen, die sich an flachliegenden Scherflächen abspielten, qualitativ durchaus andere seien, wie die an vertikalstehenden. Da wir nun die Bewegungsgesetze der Flexur qualitativ

kennen, so ist es nicht schwer, die Zugehörigkeit der betreffenden Faltenform zu unserem Bewegungstypus zu kontrollieren, es müssen eben sämtliche diese Gesetze für diesen Fall gelten. Die wichtigsten dieser Prüfungssätze wären: Dimensionen // der Gleitfläche werden nicht verändert. Wenn wir aus der Form der Falte die Deformation der Geradenlinie konstruieren, die ursprünglich zur Scherflexur normal war, muß sie eine mögliche Flexurform sein. Gleichbedeutend damit ist, daß die dv/dx-Kurve der Falte für eine Flexur möglich sein muß. Diese kann ich leicht finden, da ich für jedes x die $tg\,\alpha$ und $tg\,\alpha'$ messen kann.

Es wäre nun von Wichtigkeit, diese Gesetze genau zu kennen, insbesondere das der Geschwindigkeitsverteilung; bis jetzt haben wir uns ja auf einige allgemeine Eigenschaften derselben, abgeleitet aus einem idealen Fall, beschränkt. Dazu wäre, abgesehen von Schlüssen aus der Dynamik, vergleichendes Studium von möglichst vielen Flexuren notwendig. Leider fehlen dem Autor genügend Beispiele, er wäre den Lesern für Überlassung von ausmeßbaren Bildern schöner Flexuren sehr dankbar.

Für die Falten nun, die wirklich als diesem Bewegungstypus angehörig erkannt sind, lassen sich nun sofort einige Sätze angeben:

1. In ihnen hat nur Bewegung // einer Geraden stattgefunden.

2. Der Mittelschenkel wächst, seine Mächtigkeit nähert sich aber einem Grenzwert. Der erste Teil des Satzes erscheint paradox, da nach der geltenden Meinung der Mittelschenkel „ausgewalzt" wird. Dies ist jedoch nicht wahr, die einzelne Schicht im Mittelschenkel wird wohl dünner und das fällt uns in die Augen[1]), dafür aber treten, einen unbegrenzten Raum vorausgesetzt, mehr Schichten in eine „Mächtigkeit" ein.

Dies zeigt uns auch, wann dieser Satz keine Gültigkeit mehr hat, wenn nämlich nicht mehr so viel neue Schichten eintreten, nämlich in der Nähe eines freien Randes. Diese „Nähe" läßt sich damit bestimmen, daß sie geringer sein muß als die Sprunghöhe der zugehörigen Flexur. Bei „Überschiebungen" über ein andersgeartetes Gestein begehen wir außerdem die Inkonsequenz, daß wir die Mächtigkeit nur von der Scheitellinie bis zur „Überschiebungsfläche", zur Grenze der zwei Gesteine zählen, während wir doch bis zur Linie der auch im zweiten Gestein auftretenden Gegenscheitel (ich spreche absichtlich nicht von Mulden) messen sollen.

Ein Punkt des Hangendschenkels kann unter Umständen in den Mittelschenkel eintreten, doch ist hierfür der Ausdruck Überrollung

---

[1]) Die Veränderung der Mächtigkeit durch die Bewegung läßt sich aus dem Satz berechnen, daß Dimensionen // der Scherfläche nicht geändert werden. die Dimension einer Schicht // dieser ist $M/cos\,\alpha'$ ($M=$ Mächtigkeit senkrecht zur Schicht vor der Deformation gemessen). Die Mächtigkeit M' an einer Stelle nach der Deformation ergibt sich dann zu $M' = \frac{M\,cos\,\alpha}{cos\,\alpha'}$. Wir sehen, wie die Mächtigkeit M' bei großem α gering ist, also im Mittelschenkel, wir sehen auch, daß im Scheitel eine Zunahme der Mächtigkeit erfolgt, für diesen ist $cos\,\alpha = 1$, wir haben dann $M' = M/cos\,\alpha'$, die Mächtigkeit des Scheitels ist also um so größer, je kleiner der Winkel Schichtfläche-Scherfläche ist.

nicht recht zu empfehlen, da dies die Vorstellung einer wälzenden Bewegung erweckt, während sie rein geradlinig ist. Der Eintritt erfolgt vielmehr so, daß das x des Scheitels über das dieses Punktes hinauswächst.

3. Wir haben oben gesehen, daß die entstehende Form im wesentlichen vom Winkel α' abhängt, es werden Schichten von verschiedener ursprünglicher Neigung zur Scherfläche zu ganz verschiedener Gestalt verbogen, trotzdem der Bewegungsvorgang vielleicht ganz derselbe war. Gemeinsam ist ihnen dann aber die Form der „zugehörigen Flexur" oder auch der dv/dx. Es sollte daher verlangt werden, daß für jede Falte unseres Typus diese Kurven ermittelt werden, denn nur sie ermöglichen einen richtigen Vergleich der Bewegungszustände. Insbesondere die zugehörige Flexur erweist sich als eine gute und leicht zu konstruierende Charakteristik der Falten.

4. Das Fehlen eines Mittelschenkels ist eine primäre Erscheinung, wir haben oben die Fälle aufgezählt, in denen dies auftritt, *a*) die „Charakteristik" ist eine Verwerfung, *b*) die Schichtflächen sind // zur Scherfläche, sekundär kann das Fehlen nicht sein, wegen seiner oben besprochenen Wachstumsneigung. An einem freien Rande kann allerdings der Mittelschenkel sich sekundär der Mächtigkeit O nähern.

Es sei nochmals auf die Annahme zu unserer Betrachtung hingewiesen, insbesondere darauf, daß die Verteilung von v unabhängig sei von t. Es wird der Einwurf gemacht werden, daß in dieser Betrachtung der Einfluß der Schichtung ganz vernachlässigt werde, sie wurde tatsächlich so durchgeführt, als ob sich die Schichten etwa nur durch ihre Färbung unterschieden. In Wirklichkeit ist das anders; man nehme zum Beispiel einen Ton zwischen Kalkbänken, es erfolge eine Verschiebung an einer Scherfläche, die Geschwindigkeitsverteilung sei durch den mächtigeren Kalk bedingt, dadurch auch die Spannungen im ganzen Gesteinskörper. Es ist nun möglich, daß die Scherkraft längs der Schichtflächen Kalk-Ton die Festigkeit übersteigt und Deformation hervorruft. Damit ist unser wichtigster Grundsatz von der Parallelität der Bewegungen durchbrochen. Doch sieht man, daß wir damit ins Gebiet der Dynamik geraten sind, das wir noch meiden wollen, wir sehen, daß unsere Schlüsse nur für solche Gesteine gelten, deren Festigkeit genügend gleichmäßig ist, um eine derartige Parallelbewegung mitmachen zu können.

Für diese Gesteine aber kann ausgesprochen werden, daß in ihnen liegende Falten möglich sind, deren Bewegungstypus außerordentlich einfach und klar vorgezeichnet ist, die daher auch der dynamischen Untersuchung keine zu großen Schwierigkeiten entgegensetzen werden.

Man wird erwarten, daß der Autor auch Beispiele der Untersuchung von wirklichen Falten dieses Typus geben werde, doch fehlten ihm auch hier die Grundlagen, er erlaubt sich daher nochmals die Bitte um Überlassung meßbarer Bilder sowohl von Flexuren wie liegenden Falten, bei letzteren wäre erwünscht, daß der Winkel zwischen Hangend- und Mittelschenkel nicht zu klein sei, da sonst die Messungsfehler einen zu großen Einfluß haben.

Dr. Burkhard Jobstmann. Auffindung von Dumortierit in anstehendem Pegmatit bei Ebersdorf (bei Pöchlarn).

Zur Ergänzung des in den Verhdl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 11, erschienenen Artikels von Dr. C. Hlawatsch, Über einige Mineralien der Pegmatitgänge im Sillimanitgneise von Ebersdorf bei Pöchlarn, N.-Ö., möchte ich berichten, daß es im Oktober 1911 gelang, den Dumortierit, der bisher nur in abgebrochenen Blöcken gefunden worden war, am Steinbruche zu Ebersdorf auch anstehend in einem der zahlreichen pegmatitischen Gänge, die den Gneis durchziehen, zu finden.

Der Gang war 1—2 *cm* dick, hatte westöstliches Streichen und ziemlich steiles Fallen nach Norden. Das blaue bis violette, faserige Mineral fand sich in geringer Quantität mehr gegen die Mitte des Ganges und war häufig von schwarzem Turmalin begleitet. Es ist als sicher anzunehmen, daß bei den Sprengungen in diesem Jahre noch weitere dumortieritführende Gänge aufgeschlossen werden.

Vorträge.

O. Ampferer. Neue Funde in der Gosau des Muttekopfes.

Der Vortragende legt die bis auf wenige Details vollendete Karte des genannten Gosaugebietes (bei Imst in Nordtirol) vor, welche im Maße 1 : 25.000 auf Grundlage der neuen Alpenvereinskarte hergestellt wurde.

Bei den im Spätherbst 1911 durchgeführten Aufnahmen wurden am Südgehänge der Platteinspitzen die ersten sicheren Versteinerungsreste in dieser auffallend fossilarmen Gosau entdeckt. Es handelt sich hierbei vorzüglich um Inoceramen, und zwar nach der Bestimmung von Dr. Petrascheck um *Inoceramus cfr. regularis d'Orb.?*, *Inoceramus Felixi Petrascheck*, *Inoceramus ex. aff. undulato plicatus?* Die Geröllaufsammlungen, welche über das ganze Gosaugebiet ausgedehnt wurden, ergaben, daß hier neben dem bei weitem vorherrschenden lokalen kalkalpinen Schutt hauptsächlich noch Gerölle aus der Verrucanoserie und aus der Grauwackenzone vorkommen.

Nach der Untersuchung von Dr. Ohnesorge sind von typischen Gesteinen der Grauwackenzone unter den Gosaugeröllen Albit-Chloritschiefer (Metadiabase), verschiedene Grauwackenschiefer, erzführende Grauwacken (Spateisenstein, Magnetkies), Quarzporphyre und schwarze Kieselschiefer vertreten. Als große Seltenheiten wurden kleine Gerölle von Zweiglimmergneisen gefunden.

Weitere Eigentümlichkeiten dieser Gosauablagerung sind sehr großblockige Konglomeratzonen und die Einschaltung von einzelnen Riesenklötzen. Die Riesenklötze bestehen aus einem ungeschichteten, festen hellgrauen Kalk, welcher völlig mit dem in den Lechtaler Alpen weitverbreiteten oberrhätischen Kalk (oberen Dachsteinkalk) übereinstimmt. Nach der Ansicht des Vortragenden sind diese Blöcke durch die unterhöhlende Gewalt der Brandung vom Ufer abgebrochen und durch subaquatische Gleitung weit auf den Grund des Gosaumeeres hinausgetragen worden. Die Schichtfolge und die Tektonik dieser Ablagerungen wurden durch Photographien und ein Profil im Maße 1 : 2500 erläutert. Eine genauere Darstellung mit den nötigen Abbildungen soll in unserem Jahrbuch gegeben werden.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25

N⁰ 4.



1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 5. März 1912.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: W. Hammer: Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe: IV. Die Ganggesteine der Elferspitzgruppe und des Rasassergrates. — Literaturnotizen: W. Graf zu Leiningen.

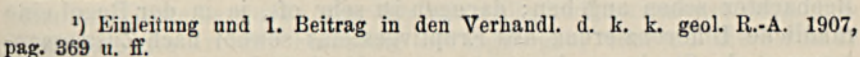
NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Hammer. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe [1]).

IV. Die Ganggesteine der Elferspitzgruppe und des Rasassergrates.

Stache und John haben im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877 eine ausführliche Darstellung über eine Anzahl von Lagergängen in der „Zwölferspitzgruppe" [2]) veröffentlicht, welche sie als Quarzporphyre, Labradorporphyre, Proterobase und Aphanite bezeichnen. Durch die Neuaufnahme des Gebietes wurde die Kenntnis dieser Gänge in bezug auf die Zahl und die Gesteinsarten sowie rücksichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse erweitert. Darüber soll im nachfolgenden berichtet und der Versuch unternommen werden, die Einordnung der Gesteine dem gegenwärtigen Stand des petrographischen Systems anzupassen. Zu diesem Zwecke wurden auch die von John seinerzeit durchgeführten chemischen Analysen auf Molekularprozente umgerechnet und daraus die Osannschen Typenformeln abgeleitet. Es lag nahe dabei auch die verwandten Ganggesteine der Ortleralpen zum Vergleich heranzuziehen mit Benützung der vom selben Analytiker gegebenen Analysen [3]). Während der Durcharbeitung dieser



[1]) Einleitung und 1. Beitrag in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 369 u. ff.

[2]) Die Bezeichnung der Berggipfel als Zehner, Elfer und Zwölfer ist von dem Sonnenstand über den Bergen, von Rojen aus gesehen, abgeleitet und es muß dementsprechend der mittlere (höchste) Gipfel, den Stache Zwölferspitze nennt, richtiger Elferspitze genannt werden. Diese Verteilung der Namen ist auch auf den neueren österreichischen Karten angewendet worden.

[3]) Stache und John, Geologische und petrographische Beiträge zur Kenntnis der älteren Eruptiv- und Massengesteine der Mittel- und Ostalpen, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, und W. Hammer, Porphyrite und Diorit aus den Ultentaler Alpen, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 65.

Materiale erschien von U. Grubenmann[1]) eine petrographisch-chemische Bearbeitung über jenen Teil dieser Gesteine, welche auf der Schweizerseite des Rasassergrates liegen; sie bietet für diesen kleineren Teil des hier bearbeiteten Gebietes bereits alles, was hier für das ganze angestrebt wird.

Die Zahl der im ganzen Bereich von Graun bis zum Uinatal bis nun beobachteten Gänge beträgt ungefähr 50. Sie durchschwärmen eine 3—4 *km* breite, ungefähr NO verlaufende Zone, welche im Westen vom Überschiebungsrand der Ötztalermasse abgeschnitten wird; auch in der vorliegenden Deckscholle am P. Cornet sind noch ein paar Vertreter dieser Ganggruppe enthalten. Gegen Osten erreicht die Gangzone den Eingang des Langtauferertales. Sie scheint sich noch weiter östlich in das Innere des Ötztalerstockes fortzusetzen, worauf die Gänge im hinteren Langtauferertal deuten (siehe Anhang).

Stache faßte die Lagergänge als magmatische Ergüsse auf, gleichaltrig mit den umschließenden Sedimenten. Ähnlich wie in der Ortlergruppe hat aber auch hier die Neuaufnahme zu dem Ergebnis geführt, daß es sich um intrusive Gangbildungen handelt. Die starke Mehrzahl der Gänge liegt konkordant zwischen den Schichten des Gneises; an mehreren Gängen ist aber auch deutlich ein Durchbrechen der Schichten zu beobachten. Der von Stache als „gemischter Lagerstrom" im Wildkar beschriebene Gang durchbricht als steil S fallende Platte die steil gegen N abfallenden Gneise (siehe Fig. 4); dies ist an der Westwand des Zehner und an der Ostwand des Zwölfer zu sehen. Gang und Gneis sind mit scharfer Grenze aneinandergelötet. An der Ostseite des Zehner liegt er wieder parallel zu den Schichten. Quer durchbrechende Gänge beobachtet man weiter am Felskamm nördlich des Grionkopfes und im Kar unterhalb desselben sowie südlich der Rasasserscharte, wobei an einzelnen Stellen Verbiegungen und Fältelungen der Schichten am Kontakt eingetreten sind. Kleine Apophysen, vom Gang in das Nebengestein eindringend, sind auch an den Lagergängen nicht selten, zum Beispiel am Gang in Arlund, an dem schönen Aplitporphyrlagergang nördlich des Grionkopfes und anderen Orten. Einschlüsse von Gneis im Eruptivgestein haben weder Stache noch ich beobachten können. Die Grenze zwischen Eruptivgestein und durchbrochenem Schiefer ist scharf, ohne Kontaktbreccien, bei den Lagergängen meist wellig oder stufig im kleinen.

Eine Umwandlung der durchbrochenen Gesteine am Kontakt konnte an keiner Stelle festgestellt werden, wie dies auch die früheren Beobachter schon angeben; dagegen ist sehr oft, ja in der Regel eine randliche Differenzierung des Eruptivgesteins sowohl nach Zusammensetzung als Struktur eingetreten, welche bei der petrographischen Beschreibung des näheren beschrieben wird.

Die Mächtigkeit der Gänge schwankt von 1—40 *m*. Am häufigsten ist eine Mächtigkeit von 10—20 *m*. Die größte beobachtete Längs-

[1]) Grubenmann und Tarnuzzer, Beiträge zur Geologie des Unterengadin. II. Teil: Die kristallinen Gesteine, pag. 181—187. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Neue Folge, XXIII. Lief. 1909 (ausgegeben 1911).

erstreckung beträgt ungefähr 1·5 *km*, bei den meisten Gängen ist sie aber bedeutend geringer, doch bleibt die Längserstreckung fast immer beträchtlich größer als die Dimension quer dazu.

Die Gebirgsregion, welche von den Gängen durchschwärmt wird, besteht hauptsächlich aus Biotitgneisen, von denen sich zwei Arten voneinander abheben; die überwiegende Masse derselben sind sehr glimmerreiche Biotitplagioklasgneise von rostbrauner Verwitterungsfarbe. Der Feldspat tritt im Querbruch, bei weniger glimmerreichen Abarten auch auf dem Hauptbruch in kleinen Körnern hervor, wodurch eine Art von Perlstruktur entsteht. Selten steigert sich ihre Größe bis zu kleineren Feldspatknoten. Als Feldspat erscheint ein saurer Plagioklas (Albit bis Oligoklas), Glimmer ist überwiegend Biotit (teilweise gebleicht), in geringer Menge auch Muskovit. Stärkerer Quarzgehalt äußert sich in der Entwicklung von körnigen Quarzlagen. Ständige, wenn auch an Menge nicht bedeutende Bestandteile sind in erster Linie blaßbläulicher Cyanit (in länglichtafeligen Individuen bis zu 3 *cm* Länge), dann Staurolith und Granat (letzterer meist nur mikroskopisch sichtbar).

In diese Glimmergneise sind Lager von grauem, schuppigen Biotitgneis eingelagert, welcher weniger Glimmer und als solcher fast ausschließlich Biotit und mehr Quarz und Feldspat enthält. Der tafelige bis dickbankige Gneis besitzt ausgesprochene Paralleltextur mit gleichmäßiger Verteilung des Glimmers. Cyanit enthalten diese Gneise nur ausnahmsweise, Granat nur mikroskopisch. Am Elferkamm sind die Lager deutlich abgegrenzt gegenüber den Schiefergneisen, am Rasasserspitz und östlich davon vermengen sich beide Gneisarten in dünnen Lagen.

Eingelagert in die sedimentogenen Gneise durchziehen mehrere mächtige und ausgedehnte Lager von Muskovitgranitgneis und Augengneis das Gebiet und werden an einzelnen Stellen auch von porphyrischen Gängen durchbrochen.

Wie schon aus der Abhandlung von Stache und John bekannt ist, scharen sich die hier behandelten Ganggesteine in zwei Reihen: eine saure, von Stache und John als quarzporphyrische bezeichnete Reihe, welche hier dem Gangcharakter zufolge als granitporphyrische angeführt wird und eine basische, welche Vertreter der Diabasfamilie umfaßt.

Für die Unterabteilung dieser Reihen und der Benennung der einzelnen Gesteine wurde hier die mineralische Zusammensetzung, insbesondere die Art der Feldspate herangezogen, während die Struktur hierfür weniger in Betracht kommt.

Es lassen sich hiernach die nachfolgenden, in Kürze charakterisierten Gruppen unterscheiden:

I. Granitoporphyrische Reihe.

Aplitporphyr.

Gänge: am Kamm nördlich des Grionkopfes, Wildkar, Craist' alta (nach Grubenmann).

Weißes, äußerst feinkörnig kristallines Gestein mit sehr wenigen kleinen Einsprenglingen: Feldspat (Oligoklas nach Grubenmann), Quarz, teilweise auch Glimmer.

U. d. M. hypidiomorph-körnige Grundmasse von Quarz, Orthoklas und viel leistenförmigem Oligoklas und sehr wenig Glimmer.

Der Gang nördlich des Grionkopfes besitzt beiderseits eine Randzone, welche in einer grauen, dichten Grundmasse sehr wenige kleine Feldspateinsprenglinge erkennen läßt.

U. d. M., erscheinen als Hauptbestandteil schmale Feldspatleisten in richtungsloser, manchmal sternförmiger Anordnung, einfach zonar gebaut mit zersetztem Kern; der größte Teil derselben gehört zum Oligoklas, daneben auch Orthoklas; ferner ziemlich zahlreich kleine Kriställchen von brauner Hornblende, in geringer Menge Quarz und Glimmer. Als Einsprenglinge erscheinen große gänzlich verglimmerte Feldspate (Orthoklas?) und ein farbloser Augit, manchmal zu kleinen Nestern geschart. Magnetit.

Am äußersten Rand gegen den Gneis ist die Grundmasse kryptomer, mit kleinen Oligoklasstengeln und etwas Augit als Einsprenglingen.

Die Randzone entspricht fast genau dem Gestein, welches Grubenmann (l. c.) als porphyrischen, glimmerführenden Hornblendevogesit vom Kamm nördlich des Grionkopfes als selbständigen Gang beschrieben hat neben anderen Gängen nahe verwandten Charakters aus diesem engeren Umkreis. Nur ist bei Grubenmanns Gestein der Orthoklas noch stärker vertreten, während hier der Oligoklas vorwiegt und dadurch das Gestein mehr den Spessartiten angliedert.

Wie aus dem späteren ersichtlich, bestehen aber ebenso nahe Beziehungen zwischen dieser Randzone und den diabasischen Gesteinen.

Der Randzone des Grionkopfganges ist der Aplitgang im Wildkar (zweite Felsstufe von unten) ähnlich, dessen Grundmasse auch vorwiegend ein Aggregat schmaler Oligoklasleistchen ist, daneben etwas Quarz, Kalifeldspat und Muskovit. Ebenfalls ein paar gänzlich im Glimmer umgesetzte Feldspateinsprenglinge.

Das Vordrängen des Plagioklas im Ganggestein nähert diese Gänge dem Dioritaplit (Tonalitaplit) und gibt einen Zusammenhang mit den Dioritporphyriten der Gegend. Die Randzone erinnert an Plagiaplit oder Spessartit.

In der Schar der Vintschgau-Ortlergänge entsprechen ihm die aplitischen Tonalitporphyrite (Tablandergraben, Birchberggraben, Melsbachtal u. a. O.) im unteren Vintschgau sowohl in der Tracht als in der Zusammensetzung. Ebenfalls leistenförmige Ausbildung der Feldspate. Der bei ihnen beobachtete Granatgehalt wurde an den Rojener Gesteinen nicht gefunden. Die chemische Analyse, welche von einem derselben vorliegt, zeigt in dem hohen Kalkgehalt die starke Beteiligung von Plagioklasen (neben Glimmer, Zoisit und Epidot als Umwandlungsprodukte der Feldspate).

Um eine Gruppierung und einen Vergleich der ganzen Vintschgauer porphyritischen Ganggesteine zu erleichtern, wurden eine Anzahl der davon vorhandenen Analysen von John auf wasserfreie Molekular-

prozente umgerechnet und in der von Osann und Grubenmann angegebenen Weise vereinfacht (Umrechnung von $Fe_2 O_3$ in äquivalentes $Fe O$ und Summierung mit diesen) und daraus die Gruppenwerte und die Typenformel berechnet.

Für die aplitischen Porphyrite vom unteren Vintschgau liegt Hammer, l. c. pag. 80 eine Analyse vor. Sie ergibt:

Wasserfreie Molekularprozente:

$Si O_2$	77·5	s . . .	77·5
$Al_2 O_3$	10·7	A . . .	4·5
$Fe O (+ Fe_2 O_3)$ . .	2·2	C . . .	4·2
$Ca O$	4·2	F . . .	2·7
$Mg O$	0·5	n . . .	7·3
$K_2 O$	1·2	m . . .	10·0
$Na_2 O$	3·3	k . . .	2·03
$P_2 O_5$	0·4		

Typenformel: $s_{77·5}$, a_8, $c_{7·5}$, $f_{4·5}$

Der starke Tonerdeüberschuß wurde bei dieser Berechnung vernachlässigt. Die Formel steht der der Oligoklasite näher als jener der Tonalitaplite in Osanns System. Der schlechte Erhaltungszustand der Feldspate schränkt die Brauchbarkeit der Analyse aber sehr ein, so wie der Granatgehalt des analysierten Gesteins sie nicht als Typus der ganzen Gruppe erscheinen läßt.

Granitporphyre.

Weiße oder lichtgraue porphyrische Gesteine mit sehr viel Einsprenglingen: Quarz, Feldspat, teilweise auch Glimmer. Grundmasse makroskopisch dicht oder feinkristallin bis mittelkörnig.

Es lassen sich zwei Untergruppen abscheiden: Als erste kann man die Gänge an der Craist' alta und am Fallungsspitz zusammenstellen; sie enthält unter den Einsprenglingen an erster Stelle sehr viele Quarze, dann solche von Feldspat. Glimmer makroskopisch nicht hervortretend. Gang von Craist' alta: dichte hellgraue Grundmasse mit sehr viel und kleinen Einsprenglingen, bei Fallungspitz gehen die zahlreichen Einsprenglinge in die Grundmasse über.

U. d. M. besitzen beide eine allotriomorph bis hypidiomorph feinkörnige Quarzfeldspatgrundmasse, glimmerführend. Bei Craist' alta in der Grundmasse zahlreiche kleine Oligoklasleisten. Einsprenglinge besonders bei Craist' alta überwiegend Quarz (Dihexaeder, oft mit granophyrischer Rinde), bei Fallungspitz auch sehr viel Feldspat, und zwar viel Orthoklas. Bei der anderen Untergruppe überwiegen unter den ebenfalls sehr zahlreichen Einsprenglingen die Feldspate, außerdem erscheint Glimmer (Biotit) als Einsprengling.

Die andere, meistverbreitete Art: Gänge am Zehner und Wildkar („gemischter Lagerstrom" Staches), am Elfer, im Wald unterhalb Frabmesl (Ostseite des Zehner), in Arlund.

Menge der Einsprenglinge größer oder gleich jener der Grundmasse. Am Wildkargang drängen sie sich in solcher Menge, daß in Ver-

bindung mit Zwischengliedern zwischen Grundmasse und Einsprengling ein Übergang zu granitischer Struktur eintritt. Einsprenglinge bis zu 1 *cm* Länge. Das andere Endglied der Reihe wäre etwa der Gang am Elfer mit kleineren (bis zu 0·5 *cm*) Einsprenglingen die an Menge der grauen, dichten oder äußerst feinkörnigen Grundmasse eher nachstehen als gleichkommen. Feldspateinsprenglinge: Orthoklas, gut idiomorph, meist mit Endflächen, Karlsbader Zwillinge, glänzende Spaltflächen oder weiß matt. U. d. M. meist perthitisch; daneben eim Oligoklas-Andesin, ebenfalls idiomorph, oft in kleine Gruppen geschart. Weitere Einsprenglinge: Quarz in abgerundeten Dihexaedern, Biotit, meist ganz umgewandelt in Chlorit, Zoisit, Epidot. Grundmasse hypidiomorph, bis allotriomorphkörnig: Quarz, Orthoklas, Albitoligoklas, Muskovit. Biotit nimmt meist eine Mittelstellung zwischen Grundmasse und Einsprenglingen ein.

Der Gang zwischen Kaschon und Spinn steht der ersten Untergruppe näher als der zweiten.

Mehrere dieser Gänge werden von basischen Randbildungen begleitet: Craist' alta, Zehner-Nordgrat, Wildkar, Arlund. Gemeinsam ist ihnen die dunklere Färbung (graue bis dunkelgraue Grundmasse) und in der Zusammensetzung das Überwiegen des Plagioklas gegenüber dem Kalifeldspat und ein farbloser monokliner Pyroxen als Bestandteil. Die Menge der Einsprenglinge ist beträchtlich, wenn auch meist kleiner als im Hauptgestein; es sind vor allem Oligoklase, Quarz tritt an Menge unter den Einsprenglingen zurück, noch mehr der Orthoklas. Augit tritt in kleinen, meist zahlreichen Einsprenglingen auf, idiomorph meist aber mit faserigem Hornblendesaum oder fast restlos in Faserhornblende umgewandelt, auch Hornblende primär verwachsen mit Pyroxen. Die Grundmasse ist hypidiomorphkörnig, überwiegend aus Leistchen von saurem Plagioklas zusammengesetzt, in geringer Menge aus Quarz, Muskovit und Orthoklas (?) und kleinen Splittern von Hornblende.

Diese Randfaziesbildungen sind Verbindungsglieder zu den Diabasen und Dioritporphyriten; die Randfazies des Arlunder Ganges gleicht bereits in weitgehendem Maße dem Quarzdioritporphyrit von Arlui. Die Struktur der Grundmasse nähert sich der ophitischen.

I. Granitporphyr vom Elferspitz, „Quarzporphyr, Haupttypus Zwölferkuppe“. Analyse von John: I., pag. 237, Nr. 2.

II. Granitporphyr, „Quarzporphyr vom gemischten Lagerstrom des Zehnerkopfes, Wildkar“. Analyse von John: I., pag. 237, Nr. 3.

III. Granitporphyr, „Quarzporphyr zwischen Zehner und Elfer“. Analyse von John: I., pag. 237, Nr. 1.

Wasserfreie Molekularprozente.

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
I	78·1	9·6	3·5	1·5	0·1	3·4	3·8
II	78·6	10·1	2·5	2·5	0·1	2·5	3·7
III	79·9	10·7	0·9	0·5	0·1	3·8	4·1

Gruppenwerte nach Osann.

	s	A	C	F	n	m	k	Reihe
I	78·1	7·2	2·4	2·7	5·3	10	1·54	γ
II	78·6	6·2	3·9	1·2	6·0	10	1·70	β
III	79·9	7·9	—	—	5·2	10	—	β

Projektionswerte nach Osann.

	a	c	f
I	11·5	4	4·5
II	11	7	2

Typenformel:

I s_{78}, $a_{11\cdot5}$, c_4, $f_{4\cdot5}$

II $s_{78\cdot5}$, a_{11}, c_7, f_2

Die Gesteine aller drei Analysen sind mit Tonerde übersättigt. Im Anschluß an Osann wurde infolgedessen bei I und II eine dem Überschuß an Al_2O_3 entsprechende Menge $(Mg\,Fe)\,O$ als $(Mg\,Fe)\,Al_2O_4$ dem Wert C hinzugerechnet, und zwar bei I 0·9, bei II 1·4, entsprechend dem Grubenmannschen Wert T. Bei Analyse III ist $Al_2O_3 > CaO +$ Alkalien $+ (Fe\,Mg)\,O$, weshalb hier auf eine weitere Berechnung verzichtet wurde.

Diese Zahlenverhältnisse dürften in erster Linie auf die Verglimmerung der Feldspate zurückzuführen sein, welche besonders an den Schliffen des Stache-Johnschen Materials in weitgehendem Maße zu beobachten ist. Infolge der relativ zu hohen Werte für c und zu niederen für f ist die Einordnung in das Osannsche System erschwert. Da es sich um Ganggesteine handelt, müssen die Typen der Granitporphyre zum Vergleich herangezogen werden. Der Kieselsäuregehalt, die Höhe von k und das Verhältnis der Alkalien zueinander stimmt mit den Granitporphyrtypen überein. Der Haupttypus vom Elferspitz (Analyse I) kann etwa zum Typus Crazy Mts. (s_{78}, a_{12}, $c_{2\cdot5}$, $f_{5\cdot5}$) eingereiht werden, nur stimmt hier und noch mehr bei Analyse II c und f nicht damit überein.

Quarzdioritporphyrit.

Ein dritter Gesteinstypus mit Quarz als Einsprengling wird repräsentiert durch die Gänge von Arlui bei Graun.

In einer schwärzlichen, dichten Grundmasse, welche dem Gestein eine ebenso dunkle Gesamtfärbung verleiht, liegen ziemlich zahlreiche aber kleine Einsprenglinge: Quarz (2—3 *mm* groß) in abgerundeten Körnern und Feldspatleistchen, welche nur undeutlich von der Grundmasse sich abheben.

U. d. M.: zahlreiche idiomorphe Einsprenglinge eines zum Andesin zu stellenden Plagioklases mit saurer Randzone erfüllen neben den

runden Quarzeinsprenglingen die Grundmasse, kleine braune Hornblendekristalle in geringer Zahl ebenfalls als Einsprengling. Der wenige Biotit nimmt eine Mittelstellung zwischen Einsprengling und Grundmasse ein. Die holokristalline Grundmasse besteht hauptsächlich aus stark zersetztem Feldspat, daneben etwas Glimmer.

Die basische Randzone entbehrt der Quarzeinsprenglinge nahezu ganz. U. d. M. sieht man in einer kryptokristallinen, dicht mit Erz durchstäubten Grundmasse zahlreiche, ungefähr parallel geordnete Plagioklaseinsprenglinge; an anderer Stelle eine gröbere hypidiomorphkörnige Feldspatgrundmasse (stark zersetzt) und außer den Plagioklasen auch einige Hornblendeeinsprenglinge.

Das Grauner Gestein muß als Ganggestein zu den Quarzdiorit- oder Tonalitporphyriten gestellt werden[1]). Es nimmt dadurch eine intermediäre Stellung unter den Royener Ganggesteinen ein zwischen den Dioritporphyriten und den oben beschriebenen Granitporphyren.

Unter den Ganggesteinen der Ortleralpen ist diese Gruppe durch den „Quarzglimmerporphyrit (Tonalitporphyrit)" von der Koflrasteralpe im Ultental vertreten. Wie die Grauner Gänge in der Nähe des Tonalitstockes der Klopaierspitze aufbrechen, begleiten die Gänge auf der Koflrasteralm den stark den Tonaliten sich nähernden Granitit des Kuppelwiesertales. Das Gestein der Koflrasteralm besitzt zum Unterschied von jenem in Graun helle Färbung, enthält aber ebenso Plagioklas, Quarz, Biotit und vielleicht auch Hornblende als Einsprenglinge in einer makroskopisch dicht erscheinenden lichten, holokristallinen Quarzfeldspatglimmergrundmasse. Ähnlich wie bei den Aplitporphyren enthält auch hier der Ultentaler Vertreter dieser Gruppe Granat, der dem Grauner Gestein wieder fehlt.

Die Umrechnung der beiden Johnschen Analysen ergibt:

I. Quarzdioritporphyrit, bzw. „Quarzporphyrit" von Graun (Arlui). Analyse von John I., pag. 240.

II. Quarzglimmerdioritporphyrit von der Koflrasteralm (Ultental). Analyse von John in Hammer l. c. pag. 78.

Wasserfreie Molekularprozente.

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5
I	77·3	11·0	3·4	2·0	1·3	1·4	3·6	—
II	75·9	10·7	2·8	3·7	1·6	1·5	3·5	0·3

Gruppenwerte.

	A	*C*	*F*	*n*	*m*	*k*
I	5·0	2·0	4·7	7·2	10	1·32
II	5·0	3·7	4·4	7·0	10	1·81

[1]) In der Arbeit „Schichtfolge und Bau des Jaggl", Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 4, habe ich irrtümlicherweise angegeben, daß Stache und John es als „schwarzen Quarzporphyr" bezeichnen; es muß richtig heißen „schwarzen Quarzporphyrit". Die an gleicher Stelle gewählte Bezeichnung Quarzporphyrit ist in Quarzdioritporphyrit zu ergänzen, um Verwechslungen mit der Gruppe der Ergußgesteine zu vermeiden.

Typenformeln:

I. $s_{77\cdot5}$, $a_{8\cdot5}$, $c_{3\cdot5}$, f_8; II. s_{76}, $a_{7\cdot5}$, $c_{3\cdot5}$, f_7

β Reihe. β Reihe.

Bei beiden Analysenberechnungen wurde der Überschuß an Al_2O_3 vernachlässigt. Er beträgt bei I 4·0, bei II 2·0.

Beide Typenformeln nähern sich am meisten dem Typus Electric Peak I aus der sauren Reihe der Dioritporphyrite: $s_{76\cdot5}$, $a_{9\cdot5}$, c_5, $f_{5\cdot5}$ oder wenn man von s absieht dem Typus Bear Park derselben Reihe ($s_{71\cdot5}$, a_8, c_3, f_9).

II. Reihe der diabasischen Gesteine.

Den granitporphyrischen Ganggesteinen steht eine größere zweite Gruppe gegenüber von basischem Charakter, welche trotz vielem Wechsel im einzelnen durch gemeinsame Merkmale der Zusammensetzung und Struktur umschlossen wird. Alle Gesteine dieser Reihe sind sehr reich an Feldspat, und zwar ausschließlich oder stark vorwiegend Plagioklas, enthalten in wechselnder Menge aber stets geringerer als Feldspat Pyroxen und Biotit, untergeordnet (primäre) Hornblende, in geringer Menge oft auch Quarz. Stets treten Erze auf, wie Illmenit, Magnetit, Pyrit.

Alle besitzen eine holokristalline, divergent-strahlige Struktur nach Art der Diabasgesteine (diabasich-körnige Struktur) mit idiomorphem (tafelförmigen oder leistenförmigen) Plagioklas und auch mehr oder weniger idiomorpher (kurzsäuliger) Entwicklung des Pyroxens (u. d. Hornblende). Ein Teil der Gesteine zeigt porphyrische Struktur oder Übergänge zu solcher, wobei die Grundmasse stets diabasisch-körnig ist, gleich der Struktur der nichtporphyrischen Formen. Die Einsprenglinge sind dann Plagioklas, während solche von Pyroxen sehr untergeordnet an Zahl und Größe sind oder ganz fehlen.

Es lassen sich die Gesteine dieser Reihe in einige Unterabteilungen ordnen, welche aber alle durch Übergänge miteinander verbunden sind. Die Unterschiede ergeben sich aus dem Quarzgehalt, dem Wechsel der dunklen Gemengteile und dem Charakter der Feldspäte.

Die Verschiedenheit der Plagioklasarten ist zum Teil durch Umwandlung verursacht, indem Albit oder Oligoklas an Stelle des sonst für diese Gesteine charakteristischen Labradorits getreten ist. Überdies sind die Feldspate in weitgehendem Maße der Umwandlung in Glimmer und Zoisit erlegen; zonare Feldspäte zeigen einen zersetzten Kern und frische Hülle. Der Pyroxen ist vielfach uralitisiert (und im weiteren Verlauf in Chlorit und Epidot umgesetzt), so daß bei der Hornblende eine sichere Scheidung von primär und sekundär gebildeter nicht immer möglich ist. Diabase und Proterobase sind dementsprechend in eine Gruppe vereint aufgeführt.

Die sauren Plagioklase besitzen fast immer eine vom Kern verschiedene Randzone, während die basischen dieser Zonalität meistens entbehren.

Quarzdiabas und Quarzdiabasporphyrit.

Die Struktur der Quarzdiabase ist diabasisch-körnig mit Übergang zu porphyrischer Struktur, durch stärkeres Hervortreten der idiomorphen Feldspäte („kleinporphyrisch“ bei Stache). Die Grundmasse zwischen den dicht gedrängten Feldspäten ist mittelkörnig bis feinkörnig. In ihrer Zusammensetzung sind sie charakterisiert durch den Gehalt an Kalifeldspat, Quarz und Myrmekit. Die Menge des erstgenannten in xenomorphen Körnern ist gering; Quarz erscheint in mäßiger Menge sowohl in Körnern als in der granophyrischen Verwachsung mit Feldspat. Diese Verwachsungen sind in beträchtlicher Menge vorhanden, in den Zwickeln zwischen den größeren Quarzen und Feldspäten, selten auch rindenartig an größere zonare Plagioklase angeschlossen. Der idiomorphe leistenförmige Plagioklas besitzt einen meist stark zersetzten Kern von Albit oder Oligoklas und eine schmale klare Randzone, welche gelegentlich auch feine Zwillingslamellierung zeigt und in der Auslöschungsschiefe nur sehr wenig vom Kern abweicht; vielleicht besteht sie in einzelnen Fällen auch aus Orthoklas. Alle Übergänge der Größe zwischen Einsprengling und Grundmassefeldspat liegen vor.

Die dunklen Gemengteile sind in wechselnder, aber stets geringerer Menge als Feldspat vorhanden. Der hierhergehörige Teil des „gemischten Lagerstromes“ im Wildkar enthält viel blaßrötlichen, idiomorphen, monoklinen Pyroxen (mit Uralitsäumen), daneben Biotit in zahlreichen kleinen Schüppchen (mit Umwandlung in Chlorit), während der Gang nördlich des Grionkopfes wenig dunkle Gemengteile und hierbei anscheinend mehr Biotit (vielleicht teilweise sekundär?) als Pyroxen, welcher gänzlich umgewandelt ist, führt und kleine, wahrscheinlich primäre Hornblendenädelchen.

Als Nebengemengteile erscheinen Apatit und besonders Ilmenit in Nadeln und skelettartigen Formen.

Auch bei diesen Gängen beobachtet man randliche Differenzierungen; bei dem Gang am Kamm nördlich des Grionkopfes umgibt das Hauptgestein zunächst eine feinkörnige einsprenglingsarme Zone, welche u. d. M. sich als fast allein von Feldspat, und zwar Andesin zusammengesetzt erweist, neben welchem noch Quarz, Myrmekit, kleine Nädelchen von grüner Hornblende und Ilmenit erscheinen. Unter den Einsprenglingen sind auch Pseudomorphosen nach Augit. Als 2—4 *dm* breites Salband begrenzt den Gang ein Porphyrit mit dichter Grundmasse und kleinen Einsprenglingen; die Zusammensetzung ist die gleiche wie an der inneren Randzone. Beim gemischten Gang im Wildkar besitzt die Randzone eine dichte, dunkelgraue bis schwärzliche Grundmasse mit vielen tafeligen Plagioklaseinsprenglingen (bis zu 1 *cm* Länge) und ziemlich vielen kleinen idiomorphen Pyroxenen sowie Chlorit nach Biotit. Die diabasisch struierte Grundmasse besteht aus Plagioklas und Pyroxen.

Die Quarzdiabase sind vertreten durch Gänge am Kamm nördlich des Grionkopfes, durch den diabasischen Teil des „gemischten Lagerstromes“ im Wildkar; nach makroskopischer Diagnose können

hierhergestellt werden: ein Gang ober dem Lahnstrich und ein Gang am Wege zur Fallunghütte.

Als vollkommen porphyrisch entwickelter Vertreter kann zu dieser Gesteinsgruppe der Gang im Kar östlich unter dem Elfer in ungefähr 2400 *m* Höhe gezählt werden. In der dichten grauen Grundmasse liegen zahlreiche tafelförmige Feldspateinsprenglinge (bis zu 1 *cm* Länge) und seltene kleine Augiteinsprenglinge. Die Feldspateinsprenglinge sind zum größeren Teil Oligoklas, zum kleineren perthitischer Orthoklas. An Stelle der Augiteinsprenglinge trifft man Nester von Chlorit, Epidot, Titanit und Biotit. Die Grundmasse enthält Leistchen eines sauren Plagioklases, Quarz, Orthoklas (?) und Biotit.

Als ein Übergangsglied zu den gewöhnlichen Diabasen und Proterobasen kann ein Gang am Westkamm des Grionkopfes angesehen werden. Die Struktur ist wieder jenes Mittelding zwischen diabasischer und porphyrischer, indem der Feldspat durch Leisten aller Größen Einsprenglinge und Grundmasse verbindet. Es ist Oligoklas. Das Gestein enthält in beträchtlicher Menge Quarz als Zwischenklemmungsmasse, ferner Myrmekit. Die dunklen Gemengteile sind durch Chlorit und faserige Hornblende vertreten, auch ein paar einsprenglingsartige Pseudomorphosen von Chlorit und Zoisit, wahrscheinlich nach Pyroxen, sind eingestreut.

Diabase und Proterobase.

Bei den in dieser Gruppe vereinten Gesteinen ist der Plagioklas fast immer Labrador oder Andesin; Oligoklas ist nur in wenigen Arten als Bestandteil vorhanden. Kalifeldspat fehlt. Ein Teil führt Quarz.

Die Struktur ist diabasisch-körnig, kleinkörnig bis dicht; nur ausnahmsweise bringen vereinzelte Feldspateinsprenglinge eine Annäherung an porphyrische Struktur.

Unterabteilungen lassen sich nach Art und Menge der farbigen Gemengteile und dem Gehalt von Quarz aufstellen.

Als Diabase im engeren Sinn können einige Gänge von mittlerem und feinem Korn bezeichnet werden, welche monoklinen und zum Teil auch rhombischen Pyroxen, grüne Hornblende und Biotit als farbige Gemengteile führen und nur wenig oder keinen Quarz enthalten.

Die Gänge südlich und nördlich der Rasasserscharte, ein Gang am Südabhang der Rasasserspitze (bei P. 2581) und einer nördlich des Schlinigpasses zeigen an der Verwitterungsfläche feinste weiße Feldspatnädelchen richtungslos dicht gedrängt in einer grünlichen Zwischenklemmungsmasse. Sie setzen sich zusammen aus schmalen Leisten eines basischen Plagioklases (nahe bei Labradorit) und viel monoklinen Pyroxen, der ebenfalls Eigenform besitzt; Biotit ist sekundär, ebenso uralitische Hornblende und Chlorit. Ganz geringe Menge von Quarz dort und da. Der Gang südlich der Rasasserscharte enthält auch in geringer Menge rhombischen Pyroxen und leitet dadurch zur nächsten Gruppe über.

Zu dieser gehören: Gänge südlich Frabmesl (untere Nordosthänge des Zehner), Gang am Südkamm des Zehner und einer der Gänge am Nordkamm der Fallungspitze. Ihr makroskopisches Aussehen ist ähnlich dem der früheren Gruppe, nur das Korn meistens etwas größer. Der Feldspat ist Labradorit. Neben dem in wechselnder Menge, meist reichlich vorhandenen, kurzprismatischen oder xenomorphen monoklinen Pyroxen erscheinen in geringerer Menge langprismatische Kristalle eines farblosen rhombischen Pyroxens, der sich randlich in Hornblende umsetzt oder auch randlich parallel verwachsen ist mit Hornblende und Biotit; kleine Splitter grüner Hornblende und Biotitschuppen sind im Gestein verstreut.

Zu den eigentlichen Diabasen gehört schließlich auch der Gang oberhalb Frabmesl. Struktur diabasisch mit Übergang zu porphyrischer, Plagioklas zwischen Andesin und Labradorit stehend, idiomorph von geringer bis zu einsprenglingartiger Größe, ebenso grüne Hornblende sowohl in kleinen Kristallen als auch in großen Einsprenglingen, welche oft noch einen Kern von Augit enthalten.

Als Proterobase können zunächst ein paar Gänge aufgeführt werden, welche braune Hornblende führen. Sie sind feinkörnig bis dicht, grüngrau, ohne Einsprenglinge, mit diabasischer Struktur. Es ist ein Gang im Kar nördlich unter dem Grionkopf und einer am Kamm westlich davon sowie ein Gang ober den Häusern von Spinn. Der Plagioklas gehört, soweit die Verglimmerung und Zoisitisierung noch etwas erkennen lassen, wahrscheinlich zum Andesin. Der monokline Pyroxen ist idiomorph. Die braune Hornblende erscheint in kleinen, vollkommen ausgebildeten Kriställchen in beträchtlicher Menge, manchmal in paralleler Verwachsung mit Pyroxen. Quarz ist als Zwischenklemmungsmasse nicht selten. Außerdem Biotit, Chlorit, Titanit und Ilmenit (Leukoxen).

In dem grobkörnigen Gestein des Ganges am östlichen Parallelkamm des Zehner ist die braune Hornblende faserig und mit grüner, faseriger Hornblende und Biotit verwachsen. Sie tritt auch in einsprenglingsartigen, länglich prismatischen (ohne Endflächen) Individuen auf. Außerdem enthält das Gestein in großer Menge kleine Blättchen von Biotit, in geringer Zahl kleine Kriställchen von grüner Hornblende. Außerdem ein großer Kristall von rhombischem Pyroxen. Feldspat: Labradorit, zonar, in allen Größen bis zu Einsprenglingen von 0·5 *cm* Länge. Quarz wie in den obigen Gängen, auch ganz selten Myrmekit. Titaneisen, Leukoxen.

Eine weitere Gruppe bilden dichte, dunkelgefärbte Gesteine, ohne oder mit ganz wenigen kleinen Einsprenglingen, welche ihrer Zusammensetzung nach den Proterobasen sich nähern. Zu ihnen gehören die von Stache und John als Aphanite beschriebenen Gänge. Die Struktur ist auch hier mikrodiabasisch. Die Hauptbestandteile sind Plagioklas und Biotit, während der Pyroxen, bzw. der Uralit (und noch mehr die primäre Hornblende) meistens untergeordnet sind an Menge. Der Plagioklas gehört teils zum Andesin, teils zum Oligoklas. Der in Chlorit sich umwandelnde Biotit ist teils in selbständigen Schuppen, teils nach Art einer Zwischenklemmungsmasse zwischen den Feldspatleisten ausgebildet. Die Menge der dunklen Gemengteile ist

— wie überhaupt bei den basischen Gängen des Rojenergebietes — beträchtlich geringer als jene des Feldspates. Ein geringer Gehalt an Quarz ist die Regel.

Zu dieser Gruppe gehören die Gänge: am Gipfel des Elfer, südlich vom Gipfel des Zwölfer, im Wald ober Spinn, am Kamm südlich der hinteren Scharte, in der obersten Westflanke des Grionkopfes, am Gipfel der Craist' alta (den Granitporphyr umschließend), an der Schweizer Grenze zwischen Schlinigpaß und Craist' alta.

Im einzelnen zeigen die Gänge verschiedene Abstufungen im Mengenverhältnis der dunklen Gemengteile; während der Gang südlich des Zwölfergipfels Pyroxen gleichviel enthält wie Biotit (bzw. Chlorit nach Biotit), ist im Gang ober Spinn neben viel Biotit nur wenig grüne Hornblende (und kein Pyroxen), im Gang südlich der hinteren Scharte überhaupt wenig farbige Bestandteile (Biotit und wenig Chlorit), im Gang auf der Elferspitze fast nur Biotit (in beträchtlicher Menge) — neben dem weit überwiegenden Feldspat — vorhanden.

Eine ähnliche Zusammensetzung, wie diese Gänge, aber bei gröberem phaneromeren Korn, ist einem Gang am Nordkamm des Zwölfer eigen. Er besteht fast ausschließlich aus divergentstrahlig geordneten Leisten von Labradorit, da Pyroxen und Biotit nur in sehr geringer Menge vorhanden sind.

Diabasporphyrit (Labradorporphyrit).

Diese entsprechen in ihrer Zusammensetzung den Diabasen und Proterobasen, besitzen aber ausgeprägt porphyrische Struktur. Stache und John bezeichneten sie als Labradorporphyre. In einer grauen, dichten bis feinkörnigen Grundmasse stecken zahlreiche Einsprenglinge von tafeligem idiomorphen Feldspat bis zu 1 *cm* Länge, oft in kleinen Gruppen geschart, daneben vereinzelte, wenige, kleine Einsprenglinge von Pyroxen. John bestimmte den Feldspat durch Bauschanalyse als Labradorit; u. d. M. erscheint er stets fast ganz in Glimmer und Zoisit umgewandelt, wo aber noch Teile von Plagioklas selbst zu sehen sind, ist er nach Auslöschungsschiefe und Lichtbrechung Albit, in einem Fall Andesin. Es scheint also auch hier der Ersatz der basischen Plagioklase durch saure eingetreten zu sein. Die Feldspatleisten der divergentstrahlig-diabasisch struierten holokristallinen Grundmasse gehören zum Oligoklas — im Elferspitzgestein vielleicht Andesin — und sind einfach zonar. Als farbige Gemengteile erscheinen in der Grundmasse in großer Menger idiomorpher, nahezu farbloser monokliner Pyroxen, ferner Biotit, grüne Hornblende in sehr geringer Menge, Magnetit und Ilmenit (in skelettartigen Formen), dort und da auch Quarz als Zwischenklemmungsmasse. Auch Myrmekit wurde im Gange unter Craist' alta beobachtet. Die seltenen Augiteinsprenglinge sind ebenso wie jene des Feldspats gänzlich umgewandelt (in Faserhornblende und Chlorit).

Hierher gehören die Gänge: am Gipfel des Elfer und im Kar südwestlich unter demselben, im Waldgehänge östlich unter dem Zehner, einer ober dem Lahnstrich[1]), an der Westseite der Craist' alta und

[1]) Dieser Gang ist identisch mit dem von Stache „Gang NO unter der Zwölferspitz" bezeichneten, welcher von John analysiert wurde.

südlich derselben an der Landesgrenze über dem Schlinigpaß; nach makroskopischer Schätzung auch ein Gang gegenüber Rojen und Gänge zwischen Gorfhof und Spinn (südwestlich von Graun).

Bei den Quarzdiabasen, den Diabasen und Proterobasen, beobachtet man in vielen Gängen **Quarzkörner** bis zu 3 *mm* Durchmesser einsprenglingsartig in geringer Menge, aber ziemlich gleichmäßig in dem Gestein verteilt[1]). In den aphanitischen Proterobasen gibt John solche Körner aus dem Gang auf der Elferspitze an, sonst beobachtete ich sie in dieser Gesteinsart nicht; ebenso gibt John bei dem „Labradorporphyr NO unterhalb des Zwölfer" einen Gehalt an solchen Körnern an, während sie nach meinen Beobachtungen sonst in den Diabasporphyriten (im oben gegebenen Sinn) fehlen. Eine stärkere Beimengung in solchen Gängen, welche an Granitporphyre angrenzen, fand ich nicht. Die Körner sind eckig oder rundlich umgrenzt und von einer sehr dünnen lichten Rinde umschlossen.

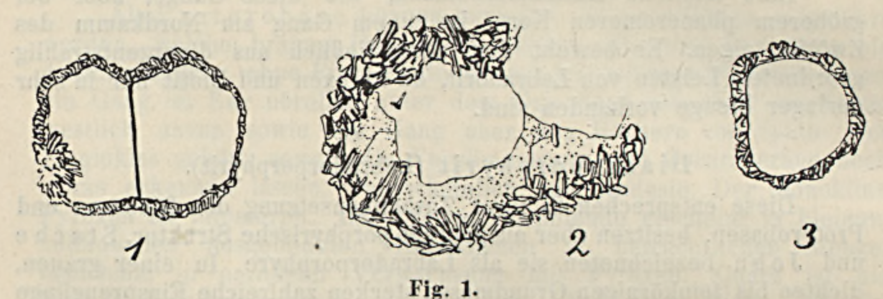


Fig. 1.

Porphyrquarze aus diabasischen Gängen.

Die gepünktelte Fläche ist Feldspat.

2 ist stärker vergrößert als die beiden anderen.

In einem Gang am Wege zur Fallunghütte fand ich auch einen Quarzknollen von 5 *cm* Durchmesser mit rundlich eingebuchtetem Rand und entsprechend dickerer Umrindung.

U. d. M. werden die Quarzkörner von einem, selten von ein paar Individuen gebildet, welche glashell sind und sehr wenig oder keine Einschlüsse führen. Neben herrschendem rundlichen Umriß findet man auch abgestumpft rechteckige oder unvollkommen sechseckige; in Fig. 1, *1* ist ein Zwillingspaar mit ziemlich gut erhaltenem sechseckigen Querschnitt abgebildet. Die Rinde besteht aus Glimmer (oft chloritisiert) und Hornblende (blaßgrünlich), welche ein feinstengliges, beziehungsweise schuppiges Aggregat bilden. Bald umschließt dieses Aggregat mit glattem Rand den Quarz, bald ragen einzelne Hornblendesäulchen oder Glimmerschuppen, ähnlich wie in einer Druse, in den Quarz hinein. In einem Gang am Westkamm des Grionkopfes wird ein Teil eines Quarzkornes

---

[1]) Sie sind aber weder so zahlreich noch so gleichmäßig in der ganzen Masse vorhanden wie die Quarze in den von Diller beschriebenen Quarzbasalten (Bull. U. St. geol. surv. Nr. 79), mit denen sie sonst in der Form der Umrindung Analogie besitzen.

zuerst von einem Saum von Feldspat (wahrscheinlich Plagioklas) umschlossen und dann erst von Glimmer und Hornblende, deren Kriställchen in den Feldspatsaum hineinragen. (Fig. 1, 2.)

Die Körner sind ihrer Tracht nach Porphyrquarze, stammen also nicht aus den umgebenden Sedimentgneisen, mit Ausnahme des oben angeführten großen Quarzbrockens im Gang am Wege zur Fallunghütte, der nach Größe und Aussehen wohl eine Quarzknauer aus den Gneisen sein kann, welche stark magmatisch korrodiert ist.

Da, wie weiter unten näher ausgeführt werden wird, die diabasischen Gesteine vor den Granitporphyren erstarrten, können die Quarze nicht beim Durchbrechen der letzteren durch Zertrümmerung derselben und Zerspratzung der Gemengteile in die Diabase gelangt sein, wie es bei den Quarzeinschlüssen der sächsischen Diabasgänge in Beziehung zum durchbrochenen Granit angenommen werden kann[1]. Der Reaktionssaum von Hornblende, Glimmer und Feldspat, welcher sie umschließt, spricht dafür, daß die Quarze nicht, wie im Granitporphyr, normale Einsprenglinge und älter als die anderen Bestandteile des Diabases sind. Die Quarzkörner in der basischen Randfazies des Arlunder Granitporphyrs und des Granitporphyrs am Zehner sind ebenfalls schon mit jenem Saum umgeben; die Auskristallisierung des Quarzes ist also schon vor der Spaltung des Magma in Hauptgestein und Randfazies erfolgt. Vielleicht kann eine ähnliche Reihenfolge für die Gesamtheit der Gänge angenommen werden in der Weise, daß in der Tiefe in einem gemeinsamen Magma bereits die Quarze ausgeschieden waren, bevor die Spaltung in granitische und diabasische Teilmagmen erfolgte und die letzteren bei ihrem vorangehenden Empordringen einen kleinen Teil jener Quarze mitrissen und beim Erstarren umschlossen. Die starke Korrosion, welche die Quarze in den Granitporphyren erlitten haben, gegenüber dem Mangel einer solchen an den anderen Einsprenglingen spricht ja auch für eine frühzeitige Bildung derselben.

Chemismus der diabasischen Reihe.

Die in den umstehenden Tabellen aufgeführten Analysen von Gesteinen der diabasischen Reihe zeigen gegenüber der Mannigfaltigkeit des mikroskopischen Bildes Einheitlichkeit und geringe Schwankungen. Das abgerundete Mittel aus den neun Analysen ergibt

$$s_{60\cdot5},\quad a_4,\quad c_4,\quad f_{12}$$

und $K = 0{\cdot}99$, $n = 7{\cdot}1$. Diesen Zahlen kommt unter den von Osann aufgeführten Typen von Diabasen und Augitporphyriten am nächsten der Typus Buffalo Peak, dessen Formel

$$s_{63},\quad a_{3\cdot5},\quad c_4,\quad f_{12\cdot5}$$

obiger sehr nahe steht; außerdem ist bei diesem Typus $k = 1{\cdot}12$ und $n = 6{\cdot}9$ nahezu gleich den Rojenergesteinen. Im besonderen stimmt innerhalb des Typus Buffalo Peak der Labradorporphyrit vom Rimbachtal in den Vogesen, dessen Formel nach Osann

[1] Siehe Erläuterungen zur geologischen Karte des Königreichs Sachsen, Blatt Falkenstein, Leipzig 1885.

Molekularprozente, wasserfrei.

Nummer	SiO_2	Al_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Analytiker
1	59·7	9·8	13·3	7·1	4·8	0·8	4·5	John, J. d. g. R.-A. 1877, S. 226, Anal. 5
2	60·6	10·9	11·0	8·1	4·3	1·7	3·4	John, l. c. S. 226, Anal. 3
3	62·1	11·6	10·0	7·7	2·4	2·4	3·8	John. l. c. S. 227, Anal. 6
4	62·3	10·3	6·5	7·7	7·3	1·8	4·1	Grubenmann, „Unterengadin" S. 183
5	51·9	11·6	12·2	12·1	6·7	2·2	3·3	John, l. c. S. 227, Anal. 9
6	64·4	10·4	10·6	6·3	3·3	1·2	3·8	John, l. c. S. 227, Anal. 8
7	59·7	13·4	8·6	7·9	4·9	1·5	4·0	John, l. c. S. 226, Anal. 1
8	60·1	13·0	6·7	9·4	6·2	1·0	3·6	John, l. c. S. 226, Anal. 2
9	63·1	13·6	4·6	7·6	5·8	1·3	4·0	Grubenmann, l. c. S. 182

Nr. 1: Quarzdiabas; Wildkar, gemischter Zehnerstrom, Mittelgestein [1]).

Nr. 2: Randfazies des Quarzdiabas; Wildkar, gemischter Hauptstrom am Zehnerkopf.

Nr. 3: Quarzführender Proterobas; Wildkar, 1. Lager südlich des Zehnerkopfs.

Nr. 4: Proterobas; nördlich des Grionkopfs.

Nr. 5: Aphanitischer Proterobas; Wildkar, hinterste Lagermasse zwischen Zwölfer (= Elfer Hammer) und Zehnerrücken.

Nr. 6: Aphanitischer Proterobas; Zwölferspitz (Elfer Hammer), Einschluß im Quarzporphyr (Granitporphyr Hammer).

Nr. 7: Labradorporphyrit; NO unterhalb der Zwölferspitze (Elfer Hammer), Hauptgestein.

Nr. 8: Labradorporphyrit; NO unterhalb der Zwölferspitze (Elfer Hammer), mit aphanitischer hellgrünlicher Grundmasse.

Nr. 9: Labradorporphyrit; unterhalb Craist' alta.

Gruppen- und Projektionswerte nach Osann.

Nummer	s	A	C	F	n	m	k	a	c	f
1	59·5	5·3	4·5	20·7	8·5	8·7	0·97	3·5	3·0	13·5
2	60·5	5·1	5·8	17·6	6·7	8·7	1·01	3·5	4·0	12·5
3	62·0	6·2	5·4	14·7	6·1	8·4	0·99	5·0	4·0	11·0
4	62·5	5·9	4·4	17·1	6·9	8·0 [2])	1·0	4·5	3·0	12·5
5	52·0	5·5	6·1	24·9	6·0	7·6	0·74	3·0	3·5	13·5
6	64·5	5·0	5·4	14·8	7·6	9·4	1·16	4·0	4·0	12·0
7	59·5	5·5	7·9	13·5	7·3	10·0	0·96	4·0	6·0	10·0
8	60·0	4·6	8·4	13·9	7·8	9·2	1·03	3·5	6·0	10·5
9	63·0	5·3	7·6	10·4	7·5	10·0	1·1	4·5	6·5	9·0

[1]) Die Fundortsbezeichnungen sind die von John, beziehungsweise Grubenmann angewendeten.

[2]) Bei Grubenmann irrtümlich 1·9.

$s_{61\cdot5}$, a_4, $c_{3\cdot5}$, $f_{12\cdot5}$

ist, gut mit dem Proterobas vom Grionkopf und mit der labradorporphyritischen Randzone des „gemischten Lagerstromes" im Wildkar überein. Die meisten eigentlichen Diabastypen, wie Alboran, Halleberg, Whin Sill zeigen aber ein niedereres *a* und *c* und höheres *f*, ebenso ist *s* kleiner bei denselben. Die gleichen Unterschiede bestehen gegenüber dem von Grubenmann aufgestellten Diabastypus Unterengadin ($s_{54\cdot5}$, a_3, c_2, $f_{14\cdot5}$).

Die auf Grund der mikroskopischen Untersuchung durchgeführte Unterabteilung der Reihe tritt in den Analysen wenig oder gar nicht hervor. Die Labradorporphyrite haben alle einen höheren Kalkgehalt (*c*). Dagegen tritt der Gehalt an *Ka*-Feldspat in dem Quarzdiabas vom Wildkar nicht hervor, sondern die Analyse zeigt sogar einen niedrigeren *Ka*-Gehalt als bei den anderen. Auch im Wert *s* kommt diese Abteilung nicht zum Ausdruck. In letzterem Falle ist die Ursache wohl in den unregelmäßig verteilten Quarzeinschlüssen zu sehen, welche die Unterschiede der primären Kieselsäuremengen verschleiern. Deutlich ist dies bei den beiden Aphaniten der Fall, von welchen der als Einschluß im Quarzporphyr auftretende nach John zahlreiche Quarzkörner enthält und dementsprechend den größten Wert von *s* zeigt, während das andere davon freie Gestein den primären Kieselsäuregehalt zeigt. Ebenso enthält die labradorporphyritische Randfazies des „gemischten Lagerstromes" im Wildkar zahlreiche Quarzkörner und ergab in der Analyse einen etwas höheren Kieselsäurewert als der Quarzdiabas. John berechnete bereits, daß der Kieselsäurewert der von ihm analysierten Gesteine höher ist als er der Zusammensetzung der Feldspäte als Labradorite entspricht und schließt daraus auf das Vorhandensein saurerer Plagioklase.

Im übrigen sind aber offenbar die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Abteilungen zu gering, um in der Analyse hervorzutreten, beziehungsweise sie gleichen sich teilweise oder ganz gegenseitig aus.

Grubenmann hat bereits darauf hingewiesen, daß die Labradorporphyrite und Proterobase des Rasassergrates und vom Rojen in ihrem Chemismus gut mit den Dioritporphyriten übereinstimmen. Manche ihrer Typenformeln stimmen mit solchen der sauren Reihe der Dioritporphyrite (Typus Lienz, Bondol, Ute Peack) bei Osann überein, besonders aber besteht Übereinstimmung mit dem Typus Schaubachhütte der basischen Reihe:

s_{61}, a_4, $c_{3\cdot5}$, $f_{12\cdot5}$

Auch die Werte von *k* (0·88 — 1·14) bei der basischen Reihe der Dioritporphyrite stimmen mit dem Rojenergestein überein — jene der sauren Reihe sind dem Quarzgehalt der Quarzdioritporphyrite entsprechend im Durchschnitt höher als bei dem Rojenergestein — und das gleiche gilt für die Werte *s* und *a*.

Die Möglichkeit, die Rojenergesteine ihrem Chemismus nach sowohl gewissen Diabas- als auch Dioritporphyrittypen zuordnen zu können, liegt in der nahen Verwandtschaft der beiden Typen be-

gründet. Die oben zitierte Formel des Labradorporphyrits vom Rimbachtal deckt sich (bis auf eine halbe Einheit) genau mit dem Typus Schaubachhütte, welch letzterer ja auch augitführende Porphyrite umfaßt.

Dioritporphyrite der Ortleralpen.

	s	*a*	*c*	*f*	*n*	*m*	*k*
Augitortlerit, Suldenferner .	59·0	4·0	1·5	14·5	7·0	7·4	0·88
Ortlerit, Hintere Gratspitze	55·5	3·0	2·5	14·5	6·2	8·0	0·82
Suldenit, Typus Schaubachhütte	61·0	4·0	3·5	12·5	7·5	7·8	0·98
Hornblendeglimmerdioritporphyrit, Weißbachtal, Ulten	63·0	4·5	4·5	11·0	5·7	8·1	1·06
Granatporphyrit, Nörderberg, Vintschgau	67·5	4·5	7·5	8·0	7·4	9·0	1·33

	SiO_2	Al_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	*A*	*C*	*F*
Weißbachtal, Ulten	63·2	11·2	6·4	8·0	5·0	2·5	3·3	0·4	5·8	5·4	14·0
Nörderberg, Vintschgau	67·4	12·1	4·6	8·3	2·8	1·2	3·4	0·2	4·6	7·5	8·2

Der Name des oben zitierten Dioritporphyrittypus läßt schon erkennen, daß gerade mit den Dioritporphyriten der benachbarten Ortleralpen sich chemische Parallelen ziehen lassen. Zum Vergleich gibt die vorstehende Tabelle die Werte für die Ortlerite und Suldenite, welche ich Osanns Buch entnehme, und daran gereiht sind die durch Umrechnung erhaltenen Zahlen für zwei der Ultentaler Dioritporphyrite. Die beiden letzteren gehören zur sauren Reihe der Dioritporphyrite; der den Ortlergesteinen noch näherstehende Porphyrit vom Weißbachtal ließe sich etwa dem Typus Lienz, der Granatporphyrit dem Typus Electric Peak II von Osann unterordnen.

In der Osannschen Dreiecksprojektion (Fig. 2) fällt das Verbreitungsfeld der Analysenörter der Rojenergesteine mit den Ortlergesteinen zusammen, beide liegen innerhalb des Verbreitungsfeldes der Dioritporphyrite, in dessen Bereich auch der Quarzdioritporphyrit von Graun und der Quarzglimmerporphyrit der Koflrasteralpe sowie Grubenmanns Vogesit liegen (2, 12 und II, Fig. 2). Auch der Aplitporphyrit vom Birchberggraben liegt noch am äußersten Umkreis der Dioritporphyrite, während die Granitaplite sich alle näher gegen die *A F*-Linie halten. Der engere Kreis der diabasischen Rojenergesteine deckt sich aber auch mit dem Bereich der Diabase und Augitporphyrite. V in Fig. 2 entspricht dem Labradorporphyrit vom Rimbachtal, 4 dem Typus Buffalo Peak. Während die Dioritporphyrite ihre Hauptverbreitung im III. Sektor haben, erstrecken sich die Diabase

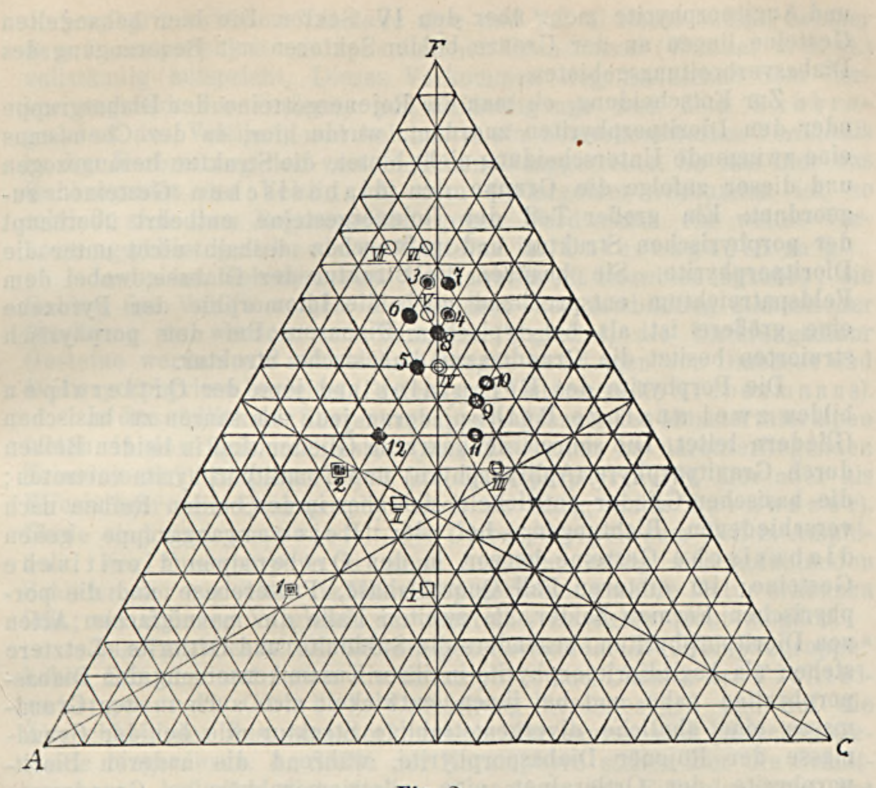


Fig. 2.

Osannsche Dreiecksprojektion.

Rojenergesteine:

1 Granitporphyr von der Elferspitze.
2 Quarzdioritporphyrit von Graun (Arlui).
3 Quarzdiabas, Wildkar „gemischter Lagerstrom".
4 Randfazies des Quarzdiabas, gemischter Lagerstrom".
5 Proterobas, 1. Lager südlich des Zehner.
6 Proterobas nördlich des Grionkopf.
7 Aphanitischer Proterobas, Wildkar, hinterste Lagermasse zwischen Elfer und Zwölfer.
8 Aphanitischer Proterobas, Einschluß im Granitporphyr des Elfer.
9 Labradorporphyrit NO unter dem Elfer.
10 Labradorporphyrit NO unter dem Elfer.
11 Labradorporphyrit unter Craist' alta.
12 Hornblendevogesit vom Grionkopf.

8 ist gleichzeitig Mittelwert der diabasischen Rojenergesteine.

Ortlergesteine:

I Aplitporphyrit, Birchberggraben (Unteres Vintschgau).
II Quarzglimmerporphyrit von der Koflrasteralpe, Ultental.
III Granatporphyrit vom Nörderberg südlich Naturns.
IV Hornblendeglimmerporphyrit vom Weißbachtal, Ulten.
V Suldenit, Typus Schaubachhütte (Osann).
VI Ortlerit von der hinteren Gratspitze.
VII Augitortlerit vom Suldenferner.

und Augitporphyrite mehr über den IV. Sektor. Die hier behandelten Gesteine liegen an der Grenze beider Sektoren mit Bevorzugung des Diabasverbreitungsgebietes.

Zur Entscheidung, ob man die Rojenergesteine der Diabasgruppe oder den Dioritporphyriten zuordnet, wurde hier, da der Chemismus eine zwingende Unterscheidung nicht bietet, die Struktur herangezogen und dieser zufolge die Gruppe den diabasischen Gesteinen zugeordnet. Ein großer Teil der Rojenergesteine entbehrt überhaupt der porphyrischen Struktur und paßt schon deshalb nicht unter die Dioritporphyrite. Sie besitzen die Struktur der Diabase, wobei dem Feldspatreichtum entsprechend auch die Idiomorphie der Pyroxene eine größere ist als bei typischen Diabasen. Bei den porphyrisch struierten besitzt die Grundmasse diabasische Struktur.

Die Porphyrite des Rojentales und jene der Ortleralpen bilden zwei analoge Reihen, deren jede von sauren zu basischen Gliedern leitet. Die sauren, leukokraten Glieder sind in beiden Reihen durch Granitporphyre (Aplitporphyre) und Tonalitporphyrite vertreten; die basischen Glieder entwickeln sich aber in den beiden Reihen nach verschiedenen Richtungen: bei der Rojenerganggruppe gehen diabasische Gesteine hervor, in den Ortleralpen dioritische Gesteine; im ersteren Fall Quarzdiabase, Proterobase und die porphyrischen Formen beider, im zweiten Falle die mannigfachen Arten von Dioritporphyriten, besonders die Suldenite und Ortlerite. Letztere stehen als Augitdioritporphyrite in ihrer Zusammensetzung den Diabasporphyriten nahe und bei ihnen entwickelt sich auch in der Grundmasse eine ähnliche divergentstrahlige Struktur wie bei der Grundmasse der Rojener Diabasporphyrite, während die anderen Dioritporphyrite der Ortleralpen eine allotriomorphkörnige Grundmasse besitzen.

Es wurde bereits oben bei Beschreibung der granitporphyrischen Gesteine angegeben, daß bei den Rojenergesteinen auch die Aplitporphyre und besonders ihre basische augithältige Randfazies eine divergentstrahlige Struktur besitzen ähnlich wie die Proterobase und Diabase.

Durch die von Grubenmann beschriebenen Vogesite am Grionkopf ist den Rojenergesteinen ein Vertreter der lamprophyrischen Ganggesteine beigesellt. Die biotithaltigen pyroxenarmen Arten der aphanitischen Proterobase nähern sich ebenfalls lamprophyrischen Ganggesteinen, von denen sie aber durch die quantitative und strukturelle Vormacht der Feldspate unterschieden sind. Sie könnten eher als (olivinfreie) Glimmerdiabase bezeichnet werden und sind den so bezeichneten Gesteinen in Sachsen[1]) in der Zusammensetzung, nicht aber in der porphyrischen Struktur letzterer gleich. In der Reihe der Ortlergesteine sind die Lamprophyre durch Kersantitgänge in den Ultentaleralpen vertreten.

Daß auch der Ortlergangschar diabasische Arten nicht ganz fehlen, wird durch den von Stache und John beschriebenen Labra-

---

[1]) Schröder, Erläuterung zu Blatt Falkenstein der geologischen Spezialkarte des Königreich Sachsen. Leipzig 1885, pag. 28.

dorporphyrit zwischen Val delle alpe und Val di Rezzo belegt, welcher dem Diabasporphyrit mit aphanitischer Grenzmasse (Wildkar u. a. O.) vollständig entspricht. Dieses Vorkommen liegt zwieschen dem Verbreitungsfeld der Ortlerit- und Suldenitgänge und dem Gabbrogebiet des Veltlin[1]) und beleuchtet ein bemerkenswertes Verhältnis in der Verbreitung der verschiedenen Ganggesteine. So wie hier das Gabbrogebiet des Veltlin mit dem Ortlergebiet verbunden ist, so schließt sich dem Rojenergebiet gegen Nordwesten ein weites Verbreitungsgebiet gabbroider Gesteine im Unterengadin an[2]).

In beiden Gebieten sind die Gabbros oft Hornblendegabbro; die Gabbro des Veltlin zeigen die Tendenz zur Ausbildung diabasischer Struktur; sie werden von Tonaliten begleitet, die Unterengadiner Gesteine werden von zahlreichen Gängen und Lagen von Diabasen und Diabasporphyriten begleitet (Diabastypus Unterengadin Grubenmanns).

In den südlich der Sesvennagruppe angrenzenden Münstertaleralpen treten in den Raiblerschichten (zum Teil auch im darunterliegenden Triasdolomit?) Diabasporphyrit und Quarzporphyr auf[3]), hier aber als Effusivlager (der Quarzporphyr auch als Gang, nach Tarnuzzer). Beide sind stark umgewandelt, der Diabasporphyrit zum Teil in Amphibolit, der Quarzporphyr in einen braunen, talkig sich anfühlenden Schiefer, der nur selten im Mikroskop noch seine wahre Natur erkennen läßt; ein näherer Vergleich der Gesteine ist daher nicht möglich.

Zum Vergleich mit der Gesteinsgesellschaft der „Zwölferspitzgruppe" haben Stache und John die Keratophyre und Diabase des Fichtelgebirges nach Gümbels Darstellung herangezogen und auf die Ähnlichkeit des Zusammenvorkommens der sauren und basischen Gesteine hingewiesen. An Stelle der Keratophyre stehen hier die Granitporphyre; bei den diabasischen Gesteinen des Fichtelgebietes hat Weber[4]) neuerdings gefunden, daß ein Teil derselben zu den Essexitdiabasen gehört infolge ihres Gehaltes an Alkalifeldspaten. Die alkalifeldspatführenden Diabase des Rojenergebietes enthalten zu viel Quarz, um dahingestellt zu werden. Saure und basische Gänge gehören hier zu den Alkalikalkgesteinen. Als eine Annäherung an die Keratophyre kann unter den Rojenergesteinen der Gang im Kar östlich unter dem Elfer, welcher oben als Quarzdiabasporphyrit aufgeführt wurde, betrachtet werden, insofern derselbe Mikroperthit und Oligoklas, aber keinen Quarz als Einsprengling enthält; die feinkörnige Grundmasse enthält aber Quarz neben sehr viel Feldspat.

Große Ähnlichkeit besitzen die Quarzdiabase des Rojenergebietes mit den von A. Spitz[5]) als quarzführende Monzonitdiabase

---

[1]) Siehe bei Stache und John sowie neuere Arbeiten von Link. Sitzungsber. d. preuß. Akad. d. Wiss. 1893, Hecker, Neues Jahrb. f. Min. etc. B.-Bd. XVII, 1903 und W. Rasch, Neues Jahrb. f. Min. etc. XXXII., B.-B. 1911.

[2]) Grubenmann und Tarnuzzer, l. c.

[3]) Siehe Tarnuzzer, Quarzporphyr im obertriadischen Dolomit vom Piz Starlex, Eclogae geol. Helvetia 1912, pag. 803 und Ampferer und Hammer, Querschnitt, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 608.

[4]) Weber M., Über Diabase und Keratophyre aus dem Fichtelgebirge. Zentralbl. f. Min. etc. 1910, pag. 37.

[5]) A. Spitz, Basische Eruptivgesteine aus den Kitzbüheleralpen. Tschermaks min. Mitt. XXVIII. Bd., 1909, pag. 497.

beschriebenen Gesteinen in den Kitzbüheleralpen. Der Gehalt an Kalifeldspat ist bei ersteren geringer, es fehlen die breiten Säume von Kalifeldspat um die Plagioklase; wohl aber ist stellenweise eine unvollständige Umrandung mit Myrmekit zu beobachten. Auch in den Rojenergesteinen ist ebenso wie bei den von Spitz beschriebenen Kitzbühelergesteinen sowohl bei den Quarzdiabasen als auch bei mehreren anderen Diabasen und Diabasporphyriten an Stelle des für solche Gesteine sonst charakteristischen basischen Feldspates ein saurer Plagioklas getreten, bei Spitz' Material Albit, hier öfter Oligoklas. Die Struktur ist übereinstimmend divergentstrahlig mit Idiomorphie der Feldspate und der Pyroxene. Die Analyse eines quarzfreien Monzonitdiabases von Spitz weist einen etwas höheren Gehalt an

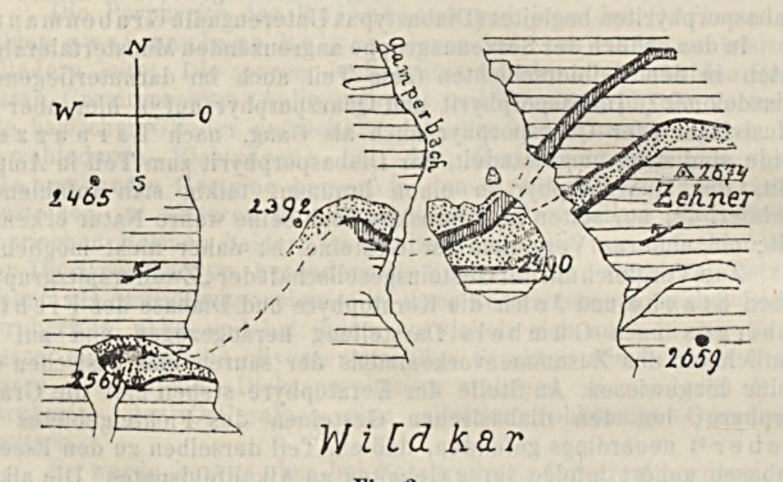


Fig. 3.

Kartenskizze des „gemischten Lagerstroms“ (Stache) im Wildkar.

1:12.500.

Wagrechte Schraffen: Gneise. — Lothrechte Schraffen: Quarzdiabas und Quarzdiabasporphyrit. — Dicke schwarze Linien: basische Randzone. — Gepunktet: Granitporphyr. — Kleine Vierecke: Zone der Kalkschollen.

K_2O, gleichen Gehalt an Na_2O (in Molekularprozenten) und niedereren Kieselsäuregehalt auf, entsprechend obigen Verhältnissen. Die Projektionswerte nach Osann sind $a = 3·5$, $c = 1·9$, $f = 14·6$, beim Quarzdiabas vom Wildkar (siehe Tabelle pag. 136) $a = 3·5$, $c = 3$, $f = 13·5$.

An der **Verteilung der Gesteinsarten** auf die einzelnen Gänge ist schon Stache an einem derselben aufgefallen, daß die Glieder beider Reihen miteinander verbunden auftreten. An dem Gang, welcher vom Zehner durch das Wildkar zum Nordgrat des Zwölfer zieht, beobachtete er ein Profil von „schwarzem Labradorporphyr“ über Proterobas zum „Quarzporphyr“ und nannte ihn deshalb „gemischten Lagerstrom“. Er stellte sich dabei die Frage, ob hier verschiedenaltrige sich überdeckende Ströme vorliegen oder

ob es sich um magmatische Differenzierung eines einheitlichen Ergusses handle. Stache ist geneigt, letzteres anzunehmen.

Die Erklärung dieses Zusammentreffens wurde durch die Erkennung des intrusiven Charakters dieser Gänge eingeleitet und ergab sich durch die genaue Verfolgung derselben. Stache war nur das Profil am linken Ufer des Gamperbaches genauer bekannt. Wie aus der vorstehenden Kartenskizze und den Profilen (Fig. 3 u. 4) zu ersehen ist, trennen sich die basischen und sauren Gesteine, welche am Einschnitt des Gamperbaches scheinbar zu einem Gang vereint sind, gegen Osten hin und durchbrechen als selbständige Gänge den Gneis des Zehnerkammes quer zur Schichtneigung der Gneise. Staches Proterobas ist hier nach der oben gegebenen Einteilung als Quarzdiabas, beziehungsweise Quarzdiabasporphyrit bezeichnet. Er wird an beiden Seiten von einer Randfazies mit dichter schwärzlicher Grundmasse eingesäumt (Staches schwarzer Labradorporphyr). An dem Felskopf, P. 2490, an der rechten Seite des Gamperbaches, wird er beiderseits von Granitporphyr eingeschlossen; das gleiche ist am Westende des Ganges am Zwölferkamm der Fall; nur in dem Profil am linken Ufer des Gamperbaches setzt der südliche Granitporphyrgang aus. Wo der Kontakt beider Gesteine aufgeschlossen ist, setzen Granitporphyr und Randfazies des Quarzdiabasporphyrits mit Eruptivkontakt ohne Übergänge scharf voneinander ab. Einschlüsse von Trümmern des einen Gesteins im anderen beobachtete ich (und auch Stache) nirgends, ebensowenig Bruchstücke der Gneise.

Auch der Granitporphyr besitzt eine von der Gangmitte verschiedene Randzone, was besonders an dem südlichen Granitporphyrgang am Zehner und Felskopf P. 2490 zu sehen ist. Der äußerste Rand ist der Randfazies des basischen Ganges gleich; der innere Teil der Randzone dem Quarzdiabasporphyrit selbst; es besteht keine scharfe Grenze gegenüber dem Granitporphyr. Die Dicke der Randzone ist stark schwankend, bis zu 3 *m*.

Der „gemischte Lagerstrom" entstand also durch das Zusammentreffen von drei Gangintrusionen in einer Gangspalte.

Ein gleichartiges Vorkommen beobachtete ich am Nordkamm der Fallungspitze. Ein Gang von Granitporphyr und ein solcher von Proterobas, welche an der Ostseite des Kammes getrennt voneinander im Gneis aufbrechen, vereinen sich auf der Höhe des Kammes zu einer zusammengesetzen Lagermasse, welche über die Westseite des Kammes sich fortsetzt.

Aufschluß über das gegenseitige Altersverhältnis der Teile solcher zusammengesetzter Gänge gibt einer der gemischten Gänge am Gipfel der Elferspitze, den auch Stache schon beschrieben und aus dem er Handstücke abgebildet hat. Die Gangmitte wird von Granitporphyr gebildet, zu beiden Seiten begleitet ihn ein 0·5—1 *m* breiter Saum eines dichten dunklen Proterobases (Aphanit Staches), welcher scharf absetzt gegenüber der leukokraten Gangfüllung. In dieser aber schwimmen noch in großer Menge Bruchstücke des Aphanits in verschiedenster Größe, meist scharfeckig, seltener mit gerundeten Umrissen. Es ist also der Proterobas die erste Gang-

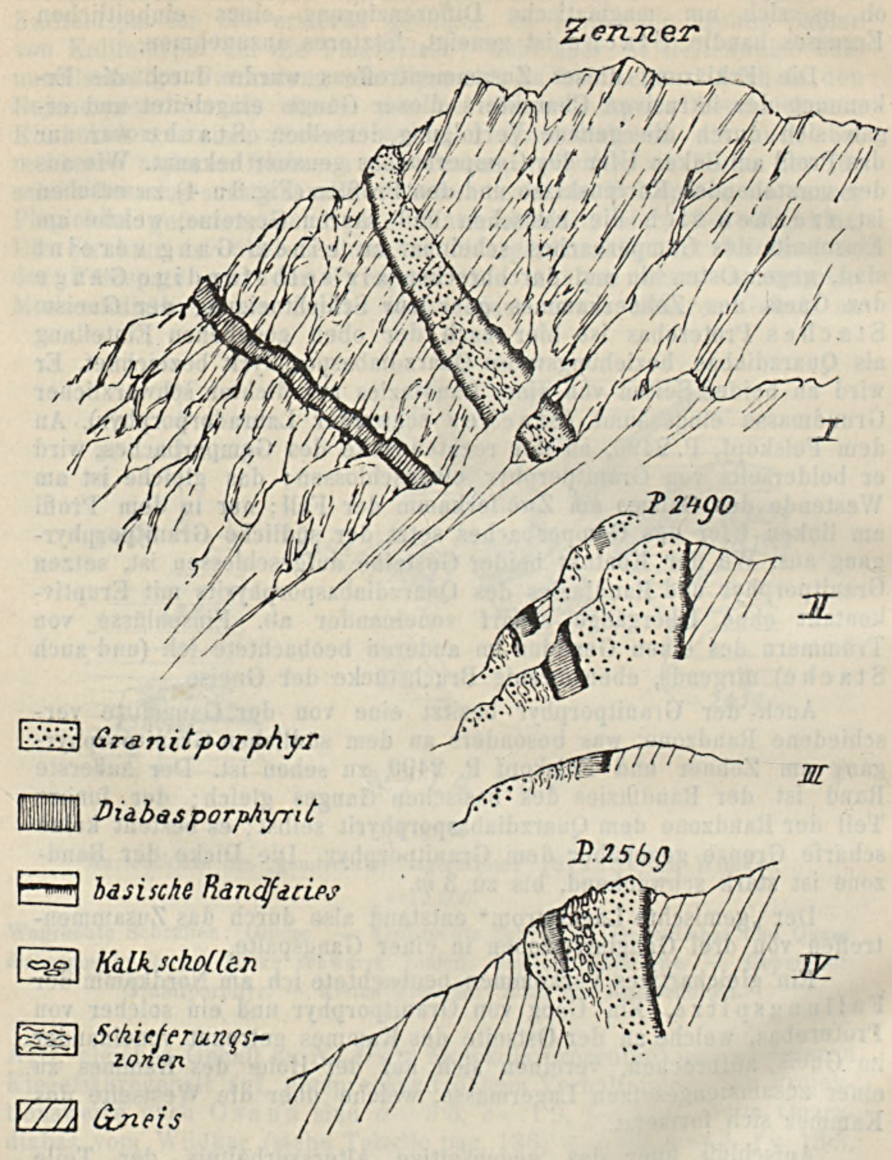


Fig. 4.

Ansicht und Profile des „gemischten Lagerstroms“ (Stache) im Wildkar.

I = Ansicht der Westwand des Zehner.

II—IV = Profile im Maßstabe von ungefähr 1:4150.

II Profil durch den Felskopf P. 2490 östlich des Gamperbaches. — III Profil am westlichen Ufer des Gamperbaches. — IV Profil über P. 2569 am Nordkamm des Zwölfer.

Bei I steht fälschlich Zenner anstatt Zehner.

bildung und nach seiner Erstarrung wurde die Gangspalte neuerdings aufgerissen und vom Granitporphyr erfüllt.

Auf der Craist' alta ist ein kleiner Granitporphyrgang in ähnlicher Weise von den Resten einer früheren Gangfüllung durch aphanitischen Proterobas umschlossen. Doch habe ich weder hier noch an den anderen gemischten Gängen wieder Bruchstücke des einen Gesteins im anderen gefunden. Vielleicht kann auch die melanokrate Randbildung am südlichen Granitporphyrgang der zusammengesetzten Gangmasse im Wildkar (siehe oben) als Rest einer früheren diabasischen Gangfüllung angesehen werden; an dem Kopf P. 2490 erscheint auch mitten im Granitporphyr eine unscharf abgegrenzte Zone von Quarzdiabasporphyrit, welche als eingeschmolzener Rest im obigen Sinn aufgefaßt werden könnte.

Auch bei dem Aplitporphyr nördlich des Grionkopfes ist das basische Gestein, welches beiderseits den Rand des Ganges gleichmäßig begleitet, nicht durch Übergänge mit der Gangmitte verbunden, sondern scharf davon abgegrenzt. Es spricht dies dafür, daß auch bei diesem Gang ein Zeitzwischenraum zwischen der Erstarrung des basischen Salbandes und der Gangmitte bestanden hat, indem der aus dem Gangmagma abgespaltete diabasische Teil an den Wänden erstarrte und der größere saure Magmarest sich als selbständige Gangmasse in seiner Schale fortbewegte. Bei Gängen wie der am Elfer hat schon in größerer Tiefe die Spaltung stattgefunden und wurde die mit basischem Gestein erfüllte Gangspalte vom nachrückenden Granitporphyr wieder aufgerissen. Da das granitporphyrische und das diabasische Magma auch in großen einfachen Gängen (mit einer durch Übergänge verbundenen eigentlichen Randfazies) auftreten, muß jene Differentiation auch in großem Umfange in der Tiefe sich vollzogen haben.

Es liegen hier sehr ähnliche Bildungen vor, wie sie von Bücking[1]) und anderen als „gemischte Gänge" aus dem Thüringerwald beschrieben wurden.

Alter der Gänge.

Die zur Ötztalermasse gehörige Deckscholle am Piz Cornet (Lischannagruppe) enthält zwei Gänge von Granitporphyr, welche zur Rojener Gangschar gehören und nicht in das darunterliegende Triasgebirge sich fortsetzen, woraus geschlossen werden kann, daß die Rojenergänge älter sind als die Westüberschiebung der Ötztalermasse. In den mesozoischen Schichten der Lischannagruppe und des Jaggl sind bisher keine Gänge bekannt geworden. Im Verrucano der zentralen Münstertaleralpen hat Dr. Spitz Gerölle porphyrischer Gesteine gefunden, doch sah ich unter dem von ihm gesammelten Material, in welches er mir Einsicht gewährte, keine Gesteine der oben beschriebenen Arten.

Die Gesteine der Rojener Gangschar haben, von einzelnen örtlichen Druckschieferungszonen abgesehen, keine Umwandlung erlitten, während

[1]) H. Bücking, Mitteilungen über die Eruptivgesteine der Sektion Schmalkalden. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt für 1887, pag. 119.

die benachbarten Tonalitmassen an der Nordseite des Langtaufererertales zum großen Teil schon Kristallisationsschieferung angenommen haben. Der Druckschieferung scheint der Granitporphyr leichter zu unterliegen als die diabasischen Gesteine. Im zusammengesetzten Gang im Wildkar ist sowohl der nördliche als der südliche Granitporphyr in ausgedehnten Zonen druckschiefrig. Sehr starke Zerdrückung zeigen auch ein paar Granitporphyrgänge am Rasassergrat; wo der Quarzdioritporphyrit des Arluiberges an dem nordwestlichen Randbruch des Jaggl entlang läuft, ist er zu einem serizitischen Schiefer umgewandelt. Ein diabasischer Gang ist an der Ostseite der Fallungspitze an einer Quetschzone stark verdrückt.

Es sind also an den Spalten (Schichtklüften, Brüchen), an welchen die Gänge empordrangen, nach ihrer Erstarrung nochmals Bewegungen erfolgt, die Gangspalten der zusammengesetzten Gänge sind zu wiederholten Malen neu belebt worden.

Einen für die Altersfrage wichtigen Anhaltspunkt bilden **Kalkschollen,** welche ich bei P. 2569 (am Nordkamm des Zwölfer) in dem westlichen Ende der zusammengesetzten Lagermasse des Wildkar fand (siehe die obige Kartenskizze und Profil). Nahe dem Nordrand wird der südliche der zwei Granitporphyrgänge von einer Druckschieferungszone durchzogen, an welcher der Granitporphyr zu einem dunkelgrünlichgrauen, an manchen Stellen an Phyllitgneis erinnernden Schiefer umgewandelt wurde, der nach den Seiten in weniger geschieferte, deutlich als Granitporphyr erkennbare Teile und diese in massigen Granitporphyr übergehen. Die druckschiefrige Zone ist reich an Quarzadern und großen Quarznestern. In dieser Zone, auch noch in den schwach schiefrigen Teilen, steckt eine größere Anzahl von Kalkschollen, darunter solche von mehreren Metern Länge und Meterdicke. Der Kalk ist dünnbankig bis schieferig, teilweise grau und feinkörnig, teilweise lichtgelb oder weiß und großkristallinisch; Anwitterungsfarbe lichtgrau. Er enthält viel Quarznester und die Grenze gegen den Porphyr nehmen oft große Quarzausscheidungen ein. Wo Porphyr und Kalk aneinandergrenzen, ist die Abgrenzung der Gesteine vollkommen scharf, auch noch im Dünnschliff. Kontaktmineralien fand ich weder makro- noch mikroskopisch. U. d. M. bietet der Kalk das Bild eines hochgradig kataklastischen Marmors mit lagenweise eingestreuten Quarzen; große Kalzite mit verbogenen Lamellen, übergehend in Lagen zerdrückter kleiner Kalzitkörner.

Bei Schliffen aus randlich gelegenen Teilen der Schollenzone besitzt der Granitporphyr am Kontakt und in der Nähe desselben keine Schieferung mehr und nur die Quarzeinsprenglinge sind stark undulös in der Auslöschung und teilweise zersprungen.

Die ganze Art des Auftretens der Schollen und des Kontakts läßt es am wahrscheinlichsten erscheinen, daß die Schollen vom Magma aus der Tiefe mit heraufgebracht wurden und beide nach Erstarrung des Ganges einer Pressung ausgesetzt wurden.

In den Biotitgneisen treten im ganzen Umkreis ihrer Verbreitung bis in die innere Ötztalergruppe keine Karbonatlager auf, auch besitzen die Kalkschollen keine Ähnlichkeit mit den Marmoren, welche im Vintschgau in den kristallinen Schiefern liegen. Wohl aber sind

sie sehr ähnlich mesozoischen Gesteinen der Lischannagruppe: den Kalkschiefern des Tithon, wie sie in nächster Nähe auf den Grionplatten und bei Rojen erscheinen, und manchen Teilen des Muschelkalks. Der Quarzgehalt kann vielleicht auf ursprüngliche Hornsteinlagen und Knauern zurückgeführt werden, wie solche in den beiden genannten Schichtgliedern sich vorfinden.

Treffen diese Gleichstellungen zu, so sind also die Rojener Ganggesteine von postmesozoischem Alter. Für die Gangschar der Ortlergruppe ist ein solches Alter mit Sicherheit erwiesen.

Da in ein empordringendes Gangmagma nicht wohl Schollen von oben hinabwandern können, so müssen jene Kalkschollen aus dem überschobenen Lischannagebirge herstammen, dessen Erstreckung unter den Gneisen gegen Osten in dem nahegelegenen Fenster von Rojen [1]) ersichtlich wird.

Da in der Deckscholle am Piz Cornet, wie oben schon bemerkt wurde, die Granitporphyrgänge nicht in das überschobene Gebirge sich fortsetzen, muß gefolgert werden, daß die Überschiebungsbewegung in wenigstens zwei Phasen erfolgte. Nach der ersten Bewegung brachen die Gänge durch, bei einer späteren wurden sie abgerissen und die oberen Teile gegen W weiter vorgeschoben, wobei gleichzeitig wahrscheinlich Bewegungen an den Gangspalten ausgelöst werden, deren Zeugen die Druckschieferungszonen sind.

Möglich, aber meines Erachtens weniger wahrscheinlich, ist folgende Erklärung: An einer Verwerfung ist eine Scholle einer früheren mesozoischen Bedeckung der Gneise (wie sie am Jaggl noch besteht) in die Tiefe abgesunken und an derselben Bruchspalte später das Magma emporgedrungen, welches jene Scholle in sich einschloß. Die Gänge können in diesem Falle vor Beginn der Überschiebung aufgestiegen sein. Fragwürdig bleibt dabei aber der Mangel anderer mesozoischer Reste in der Umgebung und die Möglichkeit einer so tiefen Versenkung der Scholle, nachdem das Magma sie beim Erfassen wieder nach oben gerissen hat in die jetzige Höhenlage.

Am Kamm zwischen Rasasserscharte und Rasasserspitz liegt ein kleiner Rest eines stark gequetschten grauen kieseligen Kalkes (Muschelkalk?) und unmittelbar daran grenzend ein ebenfalls sehr stark gepreßter Granitporphyrgang. Vielleicht liegt hier ein analoges Verhältnis von Kalk und Gang vor wie am Zwölfer.

Anhang.

Die Gangschar der Elferspitzgruppe findet ihre Fortsetzung jenseits des Seentales in den Hängen von Arlui und Arlund, an den Torpfeilern des Langtauferertales. Der weitere Verlauf der Zone würde, dem Streichen der Gneise gegen ONO folgend, in der Talmulde von Langtaufers liegen, wo zunächst keine Gänge beobachtet wurden — möglicherweise liegen solche unter den Schuttkegeln, welche durchaus die Taltiefe erfüllen oder entzogen sich an dem dichtbewaldeten südlichen

[1]) Siehe den dritten dieser Beiträge. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 64 u. ff.

Talhang bisher der Beobachtung. In den zahlreichen felsigen Seitengräben der Nordseite wurden keine gefunden. Wo das Haupttal aber innerhalb Hinterkirch gegen SO abbiegt und die Fortsetzung jener Zone infolgedessen wieder in die Hochgebirgsregion eintritt, erscheint nun auch abermals eine gleiche Ganggesellschaft wie jene der Elferspitzgruppe, deren Vorhandensein Stache aus Geröllen teilweise schon bekannt war („schwarzer Quarzporphyrit von Mallag").

Im Westgehänge der Nockspitze, nahe ober Malag, setzt in den Schiefergneisen ein Lagergang von Granitporphyr auf, welcher nördlich der Spitze durchzieht und bis in den Hintergrund des Falgintales zu verfolgen ist. Am Grat vom Nockspitz zur Vorderen Karlspitze gesellt sich ihm ein zweiter zu. Jenseits des Falgintales steht östlich des Falginjoches, südlich P. 3115 am Grat zur Weißseespitze noch ein solcher Gang an. Nördlich von P. 3115 ragt als ein kleiner Felsturm ein Gang von Diabasporphyrit auf und ebenso lauft am Kamm Nockspitze—Karlspitze ein solcher diabasischer Gang den Granitporphyren nördlich derselben parallel. Gegen Osten verschwinden die Gänge des Falginjoches unter den weiten Eisfeldern des Weißsee- und Gepatschferners und es wird eine Aufgabe der weiteren Aufnahmen sein, nach Fortsetzungen dieser Zone jenseits der Gletscher zu suchen. Am Wege zur Weißkugelhütte des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins liegen noch oberhalb der Mündung des Falgintales, nahe der Hütte, Stücke von Diabasporphyrit als erratische Geschiebe, doch habe ich bei der Kartierung im Umkreis des Langtaufererferners bisher keine anstehenden Gänge gefunden. Vielleicht stammen die Geschiebe aus dem vom Gepatschferner zum Langtauferergletscher abströmenden Eisstrom.

Das Gestein aller dieser Gänge ist hochgradig druckschieferig, wie dies in der Elferspitzgruppe an den diabasischen Gängen nirgends, an den Granitporphyren nur an wenigen Stellen (am meisten am Arluier Gang) zu beobachten ist.

An den besser erhaltenen Stellen, wie am Falginjoch, zeigt der Granitporphyr weiße, teilweise noch idiomorphe Feldspateinsprenglinge bis zu 1 *cm* Länge und kleinere Einsprenglinge von Porphyrquarz, von einer durch Serizitflasern grünlich gefärbten dichten flaserigen Grundmasse augenartig umschlossen. U. d. M. zeigt sich die Übereinstimmung in der Zusammensetzung mit den Rojenergesteinen; die großen idiomorphen Kalifeldspate, durchweg von fleckiger oder feinfaseriger perthitischer Zusammensetzung, die magmatisch korrodierten und oft durch Pressung entzweigesprengten Quarzdihexaeder und in geringerer Zahl kleinere Einsprenglinge von Plagioklas (Albit), der Glimmer ist in wellige, blaßgrünliche, serizitische Flasern, seltener in Chlorit umgewandelt, welche die sehr feinkörnige Grundmasse (Quarz, Feldspat, Glimmer) durchziehen. Bei stärker geschieferten Formen sind dann zunächst die Feldspateinsprenglinge zu flachen verglimmerten Linsen zerdrückt, bis endlich daraus jene Formen hervorgehen, die besonders östlich der Nockspitze zu sehen sind, wo der Granitporphyr zu einem Serizitschiefer mit eingestreuten Porphyrquarzen umgeformt ist.

Die diabasischen Gänge sind porphyrisch struiert. An den Anwitterungsflächen sieht man die zahlreichen weißen Feldspateinspreng-

linge, der Druckschieferung in ihrer Stellung ungenau folgend, während sie in dem dunkelgrüngrauen frischen Anbruch kaum bemerkbar sind. U. d. M. erscheinen sie gänzlich in Glimmer (und wenig Zoisit) umgewandelt, verdrückt und in stark geschieferten Partien zu flach linsenförmigen Aggregaten ausgezogen. Nur in einem Falle wurde auch ein idiomorpher Einsprengling von feinschuppiger Hornblende gefunden. Die feinkörnige Grundmasse ist stark kataklastisch und enthält leistenförmige, einfach zonar gebaute Plagioklase, sehr wahrscheinlich auch perthitischen Kalifeldspat, Quarz und granophyrische Verwachsungen von Quarz und Feldspat — an einer Stelle auch als Umrindung eines Einsprenglings — ferner in beträchtlicher Menge eine blaßgrünliche oder blaßbräunliche faserige Hornblende, welche sich auch bei stärkerer Druckschieferung dieser in ihrer Stellung ungefähr anpaßt. Manchmal schart sie sich in Gruppen, auch in Gesellschaft von Erzkörnern. Gewundene Fäden von Ilmenit mit Leukoxenrändern durchziehen quer zur Schieferung das Gestein.

Der Gang am Falginjoch, südlich von P. 3115, besitzt eine Randfazies mit dichter, brauner aphanitischer Grundmasse und wenigen Feldspateinsprenglingen. Auch sie ist stark druckschieferig, die Feldspate erscheinen u. d. M. als dünn ausgezogene, parallel gestellte Glimmeraggregate in der äußerst feinkörnigen Quarzfeldspat-Hornblendegrundmasse.

Da die Hornblende wahrscheinlich durch Umwandlung aus Pyroxen entstanden ist, können diese Gänge in die Gruppe der Quarzdiabase, wie sie oben für die Rojenergänge aufgestellt wurde, eingereiht werden. Die Ähnlichkeit mit den Gesteinen der Elferspitzgruppe wird noch dadurch erhöht, daß ich in Blöcken, welche von den Gängen zwischen Karlspitze und Nockspitze stammen, in dem diabasischen Gestein allgemein verstreut Einschlüsse von Porphyrquarzen fand, von Reaktionssäumen umrindet, wie sie aus den Rojenergesteinen oben beschrieben wurden.

Nördlich von der Gangzone am Nockspitz bis Karlspitz fand ich noch ein paar einzelnstehende Gänge diabasischen Charakters, welche vielleicht auch zu dieser großen Gangschar Rojen-Langtaufers gehören. Sie stehen im obersten Winkel des Malagertales an am Südhang des Zackengrates, welcher vom Weißseejoch zur Nassen Wand hinüberzieht, unterhalb P. 3086. Es sind makroskopisch dichte, dunkelgefärbte Ganggesteine, welche ihre Erstarrungsstruktur unversehrt bewahrt haben und in sehr geringer Ausdehnung im Gneis, einer davon querdurchbrechend in Amphibolit, stecken. U. d. M. unterscheidet man zwei Arten. Die eine ist ein sehr feinkörniger Diabas mit leistenförmigem basischen Plagioklas und sehr viel idiomorphem Augit, der sich durch seine kräftig violettbraune Färbung (sehr schwacher Pleochroismus) von den Augiten der oben beschriebenen Diabase unterscheidet; die andere Art ist bei ebenfalls sehr kleinem Korn porphyrisch struiert, indem in einer aus feinsten Plagioklasnädelchen und feinfaseriger Hornblende (nebst Chlorit und Zoisit) bestehenden Grundmasse lange dünne Plagioklasleistchen (mit geringer Auslöschungsschiefe) in großer Zahl richtungslos verstreut sind sowie Nester von größerem Chlorit und Epidot, welche wohl die Stelle früherer Augite einnehmen.

Literaturnotizen.

Dr. Wilhelm Graf zu Leiningen. Beiträge zur Oberflächengeologie und Bodenkunde Istriens. S. A. Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, 9. Jahrg., 1911, pag. 1—44.

Auf Grund eigener Beobachtungen schildert der Verfasser die wichtigsten Züge der Oberflächengeologie mit besonderer Berücksichtigung der bodenkundlichen Verhältnisse. Den Karren sind eingehende Beschreibungen und gute Originalphotographien gewidmet. Mit Recht wird die große Bedeutung der Dissolution betont und der Einfluß des Gesteinsmaterials, der Klüfte und Kapillarrisse auf die Karrenbildung behandelt. Von den Karren (= Kluftkarren nach den meisten bisherigen diesbezüglichen geomorphologischen Arbeiten) werden die gleichfalls durch chemische Wirkung entstandenen Kannelierungen der Felsen (Rillenkarren) unterschieden. Sehr verdienstlich ist die Konstatierung, daß verschiedene Gesteine je nach ihrer chemischen Reinheit verschieden breite Kannelierungen aufweisen. Was die Entstehung der Dolinen anlangt, so wird die kürzlich vertretene Ansicht, daß die Dolinen durch mechanische Wirkung der Gletscherschmelzwasser während der Eiszeit entstanden seien, mit Recht abgelehnt.

Diesem mehr geomorphologischen Teil folgen speziell bodenkundliche Studien nach eigenen Beobachtungen, worin der Schwerpunkt der ganzen Arbeit liegt. Wir finden hier eine systematische Darstellung der wichtigsten Bodenart des Karstes, der Terra rossa, deren Gebietabgrenzung wegen der Übergänge zu Braunerde in den kühleren Gebieten schwierig ist. Von Interesse ist die Feststellung, daß der größte Teil der Roterde nicht aus der allerjüngsten geologischen Zeit stammt. Der Verfasser ist der Ansicht, daß in die Roterde auch Verwitterungsreste des einst über dem Kalk hangenden Flysches gekommen seien. Leiningen gibt dann eine genaue Schilderung des Vorganges der Zersetzung der Eisenverbindungen und der Anreicherung und Ausfällung des Eisens im Boden. Über Absorption von Eisenverbindungen durch Roterde wurden Laboratoriumsversuche angestellt; je größer die Absorption von Eisen, um so mehr Kalk wurde in Freiheit gesetzt. Das Eisen ist zum Teil freies Eisenoxyd, das aus Lösungen in kolloider Form ausgefällt wird. Es kann im ariden Klima nicht mehr von den Niederschlägen gelöst werden, weshalb es sich im Boden anhäuft, während es im humiden Klima zum Teil ausgewaschen wird. Die Analysen der Roterde, welche zusammengefaßt werden, ergaben sehr geringen Kalk- und Magnesiagehalt, dagegen einen hohen $Si\,O_2$- und $Fe_2\,O_3$-Gehalt.

Es wäre sehr zu begrüßen, wenn die schöne Studie Anlaß gäbe, ähnliche zusammenfassende Darlegungen der Oberflächengeologie und Bodenkunde aus einem anderen der so sehr verschiedenen Gebiete Österreichs zu geben.

(Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 5.  1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 19. März 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.



Eingesendete Mitteilungen.

Dr. M. Remeš. Das Tithon des Kartenblattes Neutitschein.

In den letzten Jahren habe ich eine Reihe von Beobachtungen über das Tithon dieses Gebietes gesammelt und darüber in verschiedenen Zeitschriften berichtet. Da manche von diesen Berichten weniger zugänglich sein dürften, so erscheint es mir zweckmäßig, hier das Ergebnis meiner diesbezüglichen Studien zusammenzufassen.

Die Lokalität Weltschowitz (Vlčovice) bei Freiberg war in der Literatur nur als Fundort sogenannter exotischer Blöcke des Stramberger Kalksteines bekannt, welche hier in jüngeren Kreidebildungen vorkommen. Hohenegger hat dieselben auch in seiner bekannten geognostischen Karte im oberen Laufe eines kleinen Baches, welcher von West nach Ost fließt und sich bei Weltschowitz in die Lubina ergießt, in Friedeker Schichten eingezeichnet.

Im Jahre 1905 habe ich bei Weltschowitz den Stramberger Kalkstein an einem vom Volke „Fialka" genannten Hügel anstehend gefunden. Auf der Höhe desselben ist der Kalkstein in kleineren Steinbrüchen aufgeschlossen. Meinem Berichte[1]) über diese Lokalität ist eine Kartenskizze beigelegt, aus welcher die Ausbreitung des dortigen Tithons ersichtlich ist. Nur muß ich bemerken, daß an dieser Skizze das Tithon bei Nesselsdorf (Kopřivnice) unrichtig eingezeichnet ist. Es sind nämlich daselbst auf der sogenannten Piskovňa ⌖ 602 Wernsdorfer Schichten, nördlich davon das Tithon zu sehen. Die Kartenskizze ist insofern zu korrigieren, als das Tithon dort eingezeichnet

[1]) Nové naleziště štramberského vápence ve Vlčovicích u Příbora. (Im „Časopis moravského zemského musea". Jahrg. V, Nr. 1, Brünn 1905.)

sein soll, wo man das Wort „Piskovňa" liest. Die Wernsdorfer Schichten haben hier nach Hohenegger eine bogenförmige Ausdehnung, von der „Piskovňa" nach Süden und dann Westen. Meine irrtümliche Einzeichnung habe ich bereits in einem später zu erwähnenden Aufsatze in ihrer Ursache erklärt und berichtigt.

Kalksteinstücke von verschiedener Beschaffenheit findet man in Weltschowitz auf beiden Abhängen (dem nördlichen und südlichen) der „Fialka", sowie eines angrenzenden Hügels der „Hůrka". Dieser Kalkstein wurde hier vor Jahren zur Kalkgewinnung benützt.

Was die Fossilien der Lokalität Weltschowitz betrifft, kann ich außer nicht näher bestimmbaren Korallen, Echiniden, Crinoiden, Bivalven, Ammonitenresten erwähnen:

Thalamopora Zitteli Zeise
Ellipsactinia ellipsoidea Steinm.
Balanocrinus subteres Münster
Belemnites ensifer Opp.
" *cf. bipartitus Blv.*
Prosopon sp.
Rhynchonella sp.
Cylindrites sp.
Serpula sp.

Unsere Kenntnis der Fauna des Kalkes von Skalička, über die ich in Nr. 5 dieser Verhandlungen im Jahre 1902 berichtet habe, hat in den späteren Jahren eine fernere Erweiterung erfahren. Dieser Ort gehört zwar nicht mehr in das Kartenblatt Neutischein, da er aber nach Stramberg die größte Ausbeute tithonischer Fossilien geliefert hat, so soll er hier besonders erwähnt werden. Über die neuen Funde, welche teils in den Sammlungen der tschechischen Technik in Brünn, teils in meiner Sammlung aufbewahrt sind, befindet sich ein Aufsatz in den Mitteilungen der Kommission für naturwissenschaftliche Durchforschung Mährens [1]. Die Exemplare der Brünner Technik sind im geologischen Institut der Universität Wien bestimmt und in meine Faunenliste aufgenommen worden.

Weitere Beobachtungen über die Tithonlokalitäten des Kartenblattes Neutitschein sind in zwei Abhandlungen [2]) niedergelegt. Von der ersteren ist ein ausführliches deutsches Résumé erschienen, eine Hinweisung auf dasselbe wird daher genügen. Über die zweite soll hier referiert werden.

Die Tithonklippe der Piskovňa ragt steil aus dem Baschker Sandsteine hervor. Überrascht hat mich die Fossilarmut des dortigen

[1]) Nové nálezy v tithonském vápenci u Skaličky. „Časopis moravského zemského musea. Jahrg. V, Nr. 2, Brünn 1905.

[2]) Fauna t. zv. exotických balvanů štramberského vápence v Rychalticích na Moravě. Rozpravy české akademie roč. XIV, tř. II, č. 6, v Praze 1905. — Fauna der sogenannten exotischen Blöcke des Stramberger Kalksteines in Rychaltitz, Mähren. (Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1905. — Miscellanea z moravského tithonu. Věstník klubu přírodovědeckého v Prostějově r. 1906.

Kalksteines. Trotz eifrigen Suchens habe ich kein deutlicher erhaltenes Fossil gefunden, nur an einzelnen Kalksteinstückchen sind unbestimmbare organische Reste zu sehen.

Der Tithonkalkstein tritt hier noch an einem anderen Orte, von dem ich früher nichts wußte, auf. Wenn man unter der erwähnten Klippe einen Waldweg, der nach NNW führt, weiter gegen Nesselsdorf verfolgt, so findet man, daß dieser Weg zwei Bögen bildet. Von dem westlichen geht ein Weg in westlicher Richtung weiter (dieser Teil ist auf der Generalstabskarte vom Jahre 1876 nicht eingezeichnet), ein zweiter zieht in SW-Richtung herunter, bildet unweit eines Baches einen weiteren Bogen und führt dann nach Nesselsdorf. Auf diesem zweiten Teile, welcher, wie aus der Karte ersichtlich, einem kleinen, aber ziemlich steilen Abhang entspricht, fand ich an zwei voneinander durch eine kleine mehr ebene Partie getrennten Stellen eine Menge größerer und kleinerer Blöcke von Tithonkalkstein. Es dürfte dies ein neuerliches Hervortreten des Tithons aus den Baschker Sandsteinen sein und sollte auf einer neuen geologischen Karte dieser Gegend wohl verzeichnet werden.

Tichau. Sonderbarerweise ist auf der Hoheneggerschen Karte bei diesem Orte kein Fundort des Stramberger Kalksteines eingezeichnet, obwohl in den Erläuterungen zu derselben in erster Reihe Tichau als ein Ort angeführt wird, wo in jüngeren Kreidegebilden exotische Blöcke dieses Kalksteines vorkommen. Anstehend findet sich das Tithon hier nicht. In Form von Blöcken wurde es in drei Brüchen, und zwar dem Frydrych-, Kohn- und Janíček-Steinbruche konstatiert. Die ersten zwei befinden sich nahe am westlichen Teile der Ortschaft, SSW und südlich vom Tichauer Berg (Tichavská Hůrka -ọ- 566), etwas weniges nach Norden vom Bache Tichavka, welcher sich hier nach Norden zu wenden beginnt. Hohenegger hat an diesen Stellen nur Friedeker Schichten eingezeichnet. Der Janíček-Steinbruch liegt am Nordabhange des Hügels -ọ- 464 („u Víchy" am Plane der Ortschaft), NNW vom höchsten Punkte. Auch hier findet man auf der Hoheneggerschen Karte Friedeker Schichten. In den zwei erstgenannten Brüchen ist wenig Kalkstein vorhanden, in größerer Menge wurde er im Janíček-Bruche vorgefunden, wo er früher gebrochen und wo auch eine Reihe von Versteinerungen gefunden wurde. An für Tichau neuen Fossilien habe ich aus diesem Steinbruche bestimmt:

Thalamopora Zitteli Zeise
Fragmente einer nicht bestimmbaren Korallenart.
Milleporidium Remeši Steinm.
Prosopon complanatiforme? Möricke
„ *complanatum Reuss.*
Terebratula moravica Glock.
„ *Bieskidensis Zeusch.*
„ *simplicissima Zeusch.*
Rhynchonella Astieriana d'Orb.
Gastrochaena sp.?
Ceromya dubia Boehm.

Pecten cinguliferus Zitt.
„ *aff. vimineus Sow.*
? *Ptygmatis sp.* } Steinkerne
? *Natica sp.* }
? *Trochotoma sp.*
Tylostoma ponderosum Zitt.
Phylloceras silesiacum Opp.?
Lytoceras sp.
Ammonites elimatus Opp.
„ *sp.* Ein Exemplar mit gabelförmig sich teilenden Rippen.

In den beiden eben erwähnten Aufsätzen wird aus dem Kalksteine von Rychaltitz ein interessantes Fossil einmal als *Diplopora n. sp.*, einmal als Alge aus der Gruppe der Dasycladaceen angeführt. Die genauere Untersuchung desselben hat ergeben, daß es sich um einen Schwamm aus der Familie der Pharetronen, und zwar einen *Verticillites*, vielleicht *n. sp.* handelt.

Palkowitz. Die bisherige Faunenliste konnte ich durch eine Reihe von Arten vermehren. Auffallend ist, daß die Versteinerungen dieses Fundortes sehr stark abgerollt erscheinen. Besonders gilt dies für die zahlreichen Nerineenfragmente. Manchmal gestattet die Abrollung nicht einmal eine annähernde Bestimmung. Für Palkowitz neu sind:

Astrocoenia Bernensis Koby
Cyathophora globosa Ogilvie
Terebratula moravica Glock.
„ *simplicissima Zeusch.*
Rhynchonella Hoheneggeri Suess.
„ *Astieriana d'Orb.*
„ *Pompeckji Remeš*
„ *pachytheca Zeuschner*
„ *sp.*
Corbis Damesi Boehm.
Diceras sp.
Nerinea Defrancei var. posthuma Zitt.
„ *affinis Gemm.*
Cryptoplocus sp. ind.
? *Phasianella Haueri Zitt.*

Versteinerungen aus Palkowitz zu erwerben fällt jetzt sehr schwer, da dort der Abbau des Stramberger Kalksteines bereits vor Jahren eingestellt wurde. Durch Nachforschungen ist es mir gelungen, die Lage der früheren Fundorte genauer festzustellen. Hohenegger zeichnet in dieser Gegend ein bogenförmiges Gebiet von exotischen Blöcken des Stramberger Kalksteines an der Grenze zwischen Godulasandstein und Wernsdorfer Schichten von Rychaltitz über Chlebowitz bis Palkowitz. Dem Fundorte Palkowitz dürften etwa 5 von Norden gegen Süden eingezeichnete Sternchen entsprechen. Nach der Generalstabskarte Blatt Neutitschein 1876 (Maßstab 1:75.000) können wir

die Fundorte näher angeben nach den Bergen „Ostružová“ (auf der Karte „Ostružená“), Holý vrch und Kubánkov (jetzt Orlová). Auf dem südlichen und nordöstlichen Abhange dieser Erhöhungen wurde vor Jahren Stramberger Kalkstein gebrochen und in die Eisenwerke nach Friedland verfrachtet. Die Brüche der Südseite sind seit fast 55 Jahren verlassen, die meisten der Nordostseite beinahe 20 Jahre. In den letzten wurden vor etwa 10 Jahren die Arbeiten eingestellt. Einer von den Brüchen war zwischen dem Kalkofen (K. O. nördlich vom Punkte 368) und der Ostružová, unter dem auf der Karte eingezeichneten Steinbruche, ein zweiter einige hundert Schritte südlicher.

Aus dem Tithon von Stramberg habe ich in der letzterwähnten Arbeit einige neue Funde angeführt, und zwar: *Strophodus sp.* Ein Zahn, ähnlich dem von Zittel aus dem Tridentiner Diphyakalke beschriebenen *Strophodus Tridentinus*. Mein Exemplar aus dem sogenannten roten Kalkstein von Nesselsdorf ist kleiner.

Sphaeroma strambergense Remeš, ein ausgestrecktes Exemplar, das später in den Nachträgen zur Fauna von Stramberg (VII, Taf. I, Fig. 6) abgebildet wurde.

Terebratula ignatiomontana Zittel. Diese Terebratel, von Zittel als neue Art erkannt, jedoch nicht benannt, wurde von Suess aus dem Tithon des Ignatiusberges zuerst angeführt. Ich habe ihr den obigen Namen nach dem Fundorte gegeben. Das Stück meiner Sammlung stammt aus dem weißen Kalkstein von Stramberg und ist für diese Lokalität neu.

Terebratula n. sp. ex aff. mitis Suess, ein zweites, größeres als das von mir 1899 zuerst beschriebene [1]).

Weißliche oder gelbliche mergelige Lagen, welche dieselbe Fauna enthalten wie der sogenannte rote Kalkstein von Nesselsdorf, kommen auch im Gemeindesteinbruche vor. Dieser Steinbruch liegt oberhalb des Bruches, welcher eben den erwähnten roten Kalkstein enthält. Die im Gemeindesteinbruche vorgefundenen Fossilien sind die folgenden:

Cristellaria sp.
Eudea globata Quenst.
Peronidella tithonica Zeise
Myrmecidium hemisphaericum Goldf. (einige Varietäten)
„ *Chadwicki Hinde sp.* = *Myrmecidium rotula Chadwicki*
„ *cf. Corynella elegans Hinde*
„ *indutum Quenst.*
? *Rauffia clavata Zeise*
Aphlebospongia Remeši Rauff.
Thalamopora Zitteli Zeise
Torynocrinus (Cyrtocrinus) Thersites Jaekel
„ (auch manche Deformitäten)

[1]) Beiträge zur Kenntnis der Brachiopoden des Stramberger Tithons. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. 49, Heft 2, 1899, Taf. I, Fig. 1, pag. 219.

Torynocrinus (*Cyrtocrinus*), junge, unentwickelte Individuen
Sclerocrinus strambergensis Jaekel
„ *Batheri Remeš*
„ *tenuis Remeš*
Eugeniacrinus Zitteli Jaekel
Proholopus (*Eugeniacrinus*) *holopiformis Remeš*
„ „ *cupuliformis Remeš*
Phyllocrinus Hoheneggeri Zittel
„ *intermedius Jaekel*
Pyramidocrinus (*Phyllocrinus*) *cyclamen Remeš*
Pentacrinus cingulatus Münster
Apiocrinus sp. Stielglieder.
Ossicula von Asteriden
Pseudodiadema sp.
Cidaris Sturi Cotteau. Stacheln
„ *Guirandi Cotteau.* Fragment eines Stachels
„ *nesselsdorfensis Loriol.* Zahlreiche Stacheln
„ *Zetes Loriol.* Stacheln
„ *subpunctata Cotteau?*
Pseudocidaris Zitteli Loriol
Serpula planorbiformis Münster
„ *torquata Remeš*
Ceriopora angulosa Quenst.
„ *clavata Quenst.*
„ *striata Quenst.*
„ *radiciformis Quenst.*
Terebratula simplicissima Zeusch.
Waldheimia trigonella Schloth.
„ *Hoernesi Hohenegger*
Dictyothyris altirostris Remeš
„ *kopřivnicensis Remeš*
Megerlea cf. tatrica Zittel
„ *tithonia Remeš*
„ *proloricata Remeš*
Rhynchonella Hoheneggeri Zitt.
„ *Friči Remeš*
Belemnites sp. Fragmente einer kleineren Art
„ *cf. bipartitus Blv.* Fragmente.

Ein Exemplar des als *Gyroporella sp.* von mir aus dem roten Kalkstein abgebildeten Fossils.

Von Crustaceen, Bivalven, Gastropoden, Korallen habe ich in diesen Lagen bis jetzt nichts konstatiert. Außer *Thalamopora Zitteli* und Stielgliedern von *Apiocrinus*, welche wir nur aus dem weißen Kalkstein kennen, sind alle Arten obiger Faunenliste die charakteristischen Fossilien des roten Kalksteines. Es wäre nur zu bemerken, daß die Vertreter der einzelnen Tierklassen in ungleicher Menge vorkommen. So treten die Echiniden und auch die Crinoiden entschieden etwas in den Hintergrund. Unter den letzteren sind *Eugeniacrinus* und *Phyllocrinus* häufiger als *Sclerocrinus*. In einer großen Zahl

von Exemplaren kommen die vier *Neuropora*-Arten sowie die Megerleen vor. Auch die Spongien sind nicht selten. Dieses Vorkommen von mergeligen Lagen mit der Fauna des roten Kalksteines im Gemeindesteinbruche ist um so interessanter, als nach einer Mitteilung Blaschkes[1]), die er R. Wessely verdankt, auch am Kotouč unlängst eine Mergelpartie konstatiert wurde, welche durch das Vorkommen von Fischzähnen und Echinidenstacheln charakterisiert war.

Sehr interessant ist ferner die Entdeckung der roten sogenannten Nesselsdorfer Schichten auf dem „Horkaberge bei Neutitschein"[2]). Ein Bericht darüber ist im „Věstník" der böhmischen Akademie in Prag im Jahre 1905 publiziert worden[3]). Schon im Herbste des Jahres 1904 habe ich von einem Arbeiter eine größere Zahl kleiner Versteinerungen, Gesteinsstückchen und etwas von einem roten Mergel erhalten, die der Liebischer Hůrka entstammen sollten und mit den Versteinerungen sowie dem Gestein des roten Nesselsdorfer Kalksteines übereinstimmten. Wegen vorgeschrittener Jahreszeit konnte ich damals die Lokalität nicht mehr besuchen, überzeugte mich jedoch im nächsten Jahre, daß auf der Hůrka wirklich sogenannter roter Kalkstein vorkommt. In einem zweiten, ebenfalls im Věstník der böhmischen Akademie veröffentlichten Aufsatze[4]), habe ich über meine an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen referiert. Bei dieser Exkursion überzeugte ich mich auch, daß Hohenegger und Zittel recht haben, wenn sie von anstehendem Stramberger Kalkstein am „Horkaberge bei Neutitschein" sprechen. Gestützt auf eine Mitteilung Sapetzas, der in seiner Arbeit über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Neutitschein[5]) den Svinec und die Hůrka erwähnt und sagt, es seien dies „ungeheure Haufwerke von Jurakalkgeschieben, welche einem kalkigen Ton eingebettet sind", habe ich nämlich auf einer Kartenskizze in meiner Arbeit über das Stramberger Tithon[6]) bei Liebisch nur exotische tithonische Kalksteinblöcke eingezeichnet. Ich war damals der Meinung, daß Sapetza, der in Neutitschein gelebt hat, dessen Umgebung genau kannte, also seine Mitteilungen verläßlich sind und daß Hohenegger bezüglich des „Horkaberges" in ähnlichen Irrtum verfallen ist wie andere Forscher, welche große Blöcke des Stramberger Kalksteines in dieser Gegend für anstehend gehalten haben; so zum Beispiel war es mit dem

[1]) Dr. Friedrich Blaschke, Zur Tithonfauna von Stramberg in Mähren. Separatabdruck aus dem XXV. Bande der Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums. Wien 1911, pag. 184.

[2]) Ich will hier bemerken, daß dieser deutsche Name „Horkaberg" ein Pleonasmus und daher unrichtig ist. Richtiger soll die Lokalität „Liebischer Berg" oder noch besser „Liebischer Hůrka" heißen.

[3]) Nové naleziště t. zv. červeného vápence kopřivnického. Jg. XIV, Nr. 4, pag. 247—249.

[4]) Ještě několik slov o novém nalezišti t. zv. červeného vápence kopřivnického. Jg. XIV.

[5]) Geognostische und mineralogische Notizen aus der Umgebung von Neutischein. Verhandl. des naturforschenden Vereines Brünn 1864. III. Bd., pag. 17—30.

[6]) Štramberský tithon. Věstník české akademie. r. XIII.

Ignatiusberge bei Neutitschein. Diese meine irrtümliche Einzeichnung bezüglich der Hůrka wäre also zu korrigieren.

Nach dem Blatte Neutitschein kann ich die Lage des Tithons hier folgendermaßen bestimmen:

Zwischen Liebisch, Reimlich und Gr.-Sawersdorf ragt ein Berg hervor, dessen westlicher Teil (mit dem höchsten Punkte 497) als „Liebischer Berg“, der östliche gegen Sawersdorf gewendete Teil „Horka“ bezeichnet ist. Der ganze Bergrücken hat die Gestalt eines Bogens, sein westlicher Teil zeigt eine OW-, der östliche annähernd SN-Richtung. In der Nähe des Gipfels dieser niedrigeren östlichen Partie (der Horka der Generalstabskarte) tritt aus der benachbarten Kreide (Friedeker Schichten) der Stramberger Kalkstein hervor und ist hier in einem kleinen Bruch aufgeschlossen. Von Sawersdorf aus kann man denselben leicht erreichen, wenn man den sogenannten Dreslerweg benützt, der vor der Schule von der Bezirksstraße linkerseits abzweigt (wenn man von Stramberg in der Richtung gegen Sedlnitz geht).

Im Steinbruche sehen wir in mächtigen, undeutlichen, fast senkrecht gestellten Schichten den typischen, weißlichen, grauweißen, stellenweise gelblichen Stramberger Kalkstein. Eine Wand war stark verwittert und kleinere Versteinerungen ragten aus ihr hervor. Ich konnte darunter Stielglieder von *Thiollierierinus* konstatieren.

An einer anderen Stelle — unweit der oberen Partie des Steinbruches — fand ich zwischen weißem und gelblichem Kalkstein einen verwitterten roten Mergel mit einer größeren Menge von kleinen Versteinerungen, welche größtenteils mit denen der Nesselsdorfer Schichten übereinstimmen. Manche von ihnen sind jedoch neu. Dieselben — vorwiegend Crinoiden — wurden von Jaekel[1]) und mir[2]) neuerdings beschrieben und abgebildet. Ich bin nun in der Lage, eine ziemlich genaue Faunenliste der Hůrka zu veröffentlichen.

Foraminifera.

Cristellaria — einige Arten.

Spongiae.

Myrmecidium indutum Quenst. sp.

Crinoidea.

Torynocrinus (*Cyrtocrinus*) *Thersites Jaekel*
„ „ *marginatus Remeš* (nach Jaekel identisch mit obiger Art)
Sclerocrinus Strambergensis Jaekel
Eugeniacrinus Zitteli Jaekel
Phyllocrinus Hoheneggeri Zittel

---

[1]) O. Jaekel, Über die Körperform der Holopocriniten. Separatabdruck aus dem neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Festband 1907, pag. 272—309. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagshandlung (E. Nägele).

[2]) M. Remeš, Nové zprávy o lilijcích z moravského tithonu. (Im „Časopis moravského musea zemského“, Jg. 12, Nr. 1).

Pyramidocrinus cyclamen Remeš
Eugeniacrinus granulatus Remeš
Proholopus (Eugeniacrinus) holopiformis Remeš
Pentacrinus cingulatus Münster
„ *sp.*
Tetracrinus sp.
Pilocrinus Jaekeli Remeš
Lonchocrinus moravicus Remeš
Eugeniacrinites moravicus Remeš
Apsidocrinus Remeši Jaekel
„ *sinuatus Remeš.*

Echinoidea.

Cidaris glandifera Goldf. } nur reichlich Stacheln
„ *Sturi Cotteau* }
Pseudocidaris Zitteli Loriol }
Asteridenreste.

Vermes.

Serpula-Fragmente.

Bryozoa.

Ceriopora angulosa Quenst.
„ *clavata Quenst.*
„ *striata Quenst.*
„ *radiciformis Quenst.*

Brachiopoda.

Terebratula Euthymi Pictet
Dictyothyris kopřivnicensis Remeš
Megerlea tithonia Remeš
Rhynchonella Hoheneggeri Suess
„ *strambergensis Remeš*
Waldheimia trigonella Schloth.

Gasteropoda.

? *Zittelia sp.* Steinkern gelb gefärbt.

Cephalopoda.

Belemnites sp. Fragment eines großen und eines kleinen Exemplars.
Rhyncholithes sp.

Aus dem grauen Kalkstein der Hůrka habe ich bestimmt:

Thiolliericrinus sp.
Metaporhinus sp. [vielleicht *M. convexus (Catullo) Cotteau*]
Cidaris sp.
Rhynchonella Gemmellaroi Zitt.
„ *sp.*

? *Pecten moravicus Remeš*
Ctenostreon sp.
? *Pseudochaetetes polyporus Quenst. emend. Haug.*

Aus der Faunenliste der mergeligen Stelle geht hervor, daß dieselbe vornehmlich durch die Echinodermen, welche mit den Arten der sogenannten Nesselsdorfer Schichten größtenteils übereinstimmen, charakterisiert erscheint.

Eine interessante Beobachtung will ich hier erwähnen. Gelegentlich einer Exkursion auf die Balearen fand ich im Tithon Mallorkas bei Can Torella, südöstlich von Can Pe Antoni, ähnlichen roten Kalkstein, in dem ich an Fossilien bestimmen konnte:

Phyllocrinus intermedius Jaekel
„ *sp.*
Balanocrinus subteres Münst.
Pentacrinus cingulatus Münst.
Axillaria und *Dicostalia* von Holopocriniden, wie sie bei Stramberg und auf der Hůrka vorkommen
Aptychus sp.
Belemnites sp.

Manche Stücke dieses roten Kalksteines waren voll von Crinoidenresten.

Über das Tithon der Insel Mallorka habe ich im Jahre 1908 berichtet [1]).

Nebenbei noch eine Bemerkung über Hůrka. Etwa in der Mitte der Entfernung zwischen der erwähnten Bezirksstraße und dem Tithonsteinbruche konnte ich am Dreslerweg ein Pikritvorkommen, welches — so weit mir bekannt — auf den geologischen Karten nicht verzeichnet ist, konstatieren.

R. J. Schubert. Die Fischfauna der Schliermergel von Bingia Fargeri (bei Fangario) in Sardinien.

Bereits 1907 [2]) konnte ich auf Grund von Aufsammlungen durch Herrn Direktor Prof. Dr. Domenico Lovisato in Cagliari über Fischotolithen aus dem sardinischen Miocän berichten. Eine dritte Sendung von otolithenhaltigen Mergelstücken von Bingia Fargeri bei Fangario (Cagliari) enthielt nun eine weitere Anzahl bestimmbarer Otolithen, so daß das Bild, das wir nun von der Fischfauna dieser Lokalität erhielten, weit vollständiger ist als bisher. Im ganzen kann ich nun von dieser Örtlichkeit Otolithen von folgenden Arten anführen:

O. (Dentex) speronatus Bass.
O. „ *latior Schub.*
O. (Sparidarum) mutinensis Bass.

---

[1]) Tithon na Mallorce. Separatabdruck aus „Věstník klubu přírodovědeckého v Prostějově“, 1908, Jg. XI.
[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 341 und 393.

O. (*Hoplostethus*) *praemediterraneus Schub.*
O. „ *aff. ingens Kok.*
O. „ *sp.*
O. (*Gobius*) *aff. intimus Pr.*
O. (*Scopelus*) *austriacus Kok.*
O. „ *mediterraneus Kok.*
O. „ *tenuis Schub.*
O. (*Xenodermichthys?*) *catulus Schub.*
O. (*Macrurus*) *aff. gracilis Schub.*
O. (*Pleuronectes?*) *aff. acuminatus Kok.*
O. (*Brotulidarum*) *Pantanellii Bass. et Schub.*
O. „ *Rzehaki Schub.*
O. (*Ophidiidarum*) *major Schub.*
O. (*Pleuronectidarum?*) *fangariensis n. sp.*
O. (*inc. sed.*) *Lovisatoi n. sp.*

Von den mir seit Veröffentlichung der letzten Notiz aus dieser Lokalität bekanntgewordenen Otolithen ist *Dentex speronatus Bass.* eine aus dem Miocän des Monte Gibio beschriebene auffällige Form mit eigenartig gelapptem Dorsocaudalrand, die mit der von Bassoli (Riv. Ital. di Pal. 1906, pag. 51, Taf. II, Fig. 37, 38) beschriebenen Eigentümlichkeit auch in den Mergeln von Bingia Fargeri vorkommt.

Aus den gleichen Schichten wurde auch *O.* (*Sparidarum*) *mutinensis Bassoli* beschrieben (ibidem 1906, pag. 53, Taf. II, Fig. 36). Nebst einigen nicht vollständig erhaltenen und vermutlich auf diese Art zu

Fig. 1.



beziehenden Exemplaren liegt mir derzeit der Fig. 1 abgebildete Otolith vor, der bezüglich des Sulcus acusticus wie auch bezüglich der sonstigen Merkmale mit dem abgebildeten Original übereinstimmt. Nur der ausgekerbte Dorsalrand wie das etwas stumpfe Rostrum bilden einen kleinen Unterschied. Die Dimensionen sind etwas größer als bei der Form vom Monte Gibio 9·5 *mm* lang, 6·5 *mm* breit, 1·5 *mm* dick.

Hoplostethus ist relativ reich vertreten, doch da selten ganz erhalten, genau nach der Art schwer zu bestimmen.

Am häufigsten sind die *Scopelus*-Otolithen, die indessen gleichfalls den Arten nach meist nur annähernd bestimmbar sind. Wie auch sonst bei artenreichen Otolithenformen sind die in der Liste angeführten Artnamen vermutlich lediglich Bezeichnungen für Gruppen nahe verwandter Arten; inwieweit bei so stark variierenden Formen einzelne Arten lediglich auf Grund von Otolithen unterscheidbar sind,

wird, wie ich schon früher betonte, erst nach genauen Studien an rezentem Otolithenmaterial zu entscheiden möglich sein. Besonders bedarf es eingehender solcher Studien, um zu entscheiden, ob und welcher Wert für die Artabgrenzung der mehr oder weniger stark ausgeprägten sowie vollkommen fehlenden *Excisura ostii* zukommt, da gerade bei Scopeliden die fossilen Otolithen verschiedene Übergänge erkennen lassen.

Die Brotulidenform *O. Rzehaki Sch.* ist in einigen typischen Exemplaren vertreten. Ich beschrieb sie zuerst aus dem als alttertiär gedeuteten Mergel von Pausram in Mähren, hatte aber vor kurzem Gelegenheit, sie auch aus mediterran-miocänen Tiefenabsätzen (mit *Hoplostethus*, *Macrurus* etc.) von Mihály-Gerge (Komitat Nógrad) in Ungarn kennen zu lernen.

Gleichfalls typisch ist *O.* (*Ophidiidarum*) *major Sch.* ausgebildet und liegt mir gleichfalls in einigen gut erhaltenen Exemplaren vor.

Zwei Arten von Otolithen sind neu und ich beschreibe sie im folgenden als *O. fangariensis* und *O. Lovisatoi*.

Otolithus (*Pleuronectidarum?*) *fangariensis m.*

Figur 2.

Die Innenseite des einzigen gut erhaltenen Otolithen dieser Art ist mäßig gewölbt und in der Mitte von einem deutlich ausgeprägten und mit kollikularen Bildungen erfüllten Sulcus acusticus durchzogen. Die Crista Superior tritt relativ stark hervor, die untere Hälfte des Otolithen dagegen ist allmählich gewölbt. Eine Trennung

Fig. 2.



des Sulcus ist nicht scharf, lediglich die vorderste Verbreiterung desselben läßt sich als ostialer Teil deuten. Nach der Ausbildung des Sulcus scheint dieser Otolith am ehesten von einer Pleuronectiden- oder vielleicht richtiger Ophidiidengattung zu stammen, doch ist mir die nächstverwandte rezente Form auch nicht annähernd bekannt.

Die Außenseite des Otolithen ist nicht zu beobachten, da er fest im Mergel haftet und ich seine bei dem brüchigen Erhaltungszustande zu befürchtende Zerstörung nicht riskieren wollte. Nach dem Umriß zu schließen dürfte die Außenseite querkonkav und vermutlich etwas gefältelt sein.

Ausmaße: Länge etwa 4·7 *mm*, Breite 3 *mm*.

Otolithus (*inc. sedis.*) *Lovisatoi* m.

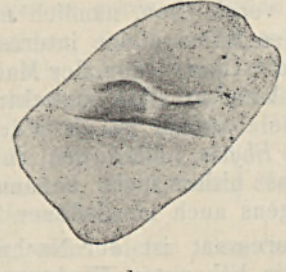
Figur 3*a*, *b*.

Der Umriß dieser eigenartigen Otolithenform ist fast rechteckig mit etwas vorgezogenen oder abgestumpften Ecken. Der Sulcus acusticus durchzieht jedoch die Innenseite nicht nach der Längsrichtung oder senkrecht dazu, wie dies meist der Fall ist, sondern fast diagonal. Er ist sehr kräftig vertieft und breit und wird nur an den beiden Enden seichter, ja verflacht sich gegen beide Ränder zu derart, daß keinerlei Exzissur merkbar ist. Eine Trennung des Sulcus in zwei Hälften ist

Fig. 3.



a



b

wohl zu beobachten und es dürfte wohl der etwas stärker verbreiterte tiefer gelegene Teil als ostialer Teil zu deuten sein. Eine Arealdepression ist über der Mitte des Sulcusoberrandes kräftig ausgebildet, der Unterrand des Sulcus dagegen ist kaum merklich verstärkt. Der Dorsalteil der Innenseite ist meist glatt, wie an dem abgebildeten Exemplar, bisweilen ist eine den Längsrändern des Otolithen parallele Riefung ersichtlich.

Die Außenseite ist glatt, flach wellig ausgebildet, an den Längsrändern lokal etwas steiler abgeschnitten.

Über die systematische Stellung dieses Otolithen vermag ich leider keine Angaben zu machen, da er an keine der mir und bisher überhaupt bekannt gewordenen Otolithenformen näher erinnert. Er dürfte von einer jetzt seltenen physostomen Tiefseegattung stammen und dies auch der Grund sein, weshalb mir trotz meines verhältnismäßig reichen rezenten Vergleichsmaterials und der so auffälligen Form des Otolithen keine nähere Deutung möglich ist.

Ausmaße: Länge 5—6·5 *mm*, Breite 4·7—6 *mm*, Dicke 0·9 bis 1·2 *mm*.

Wie aus der vorstehend angeführten Liste erhellt, läßt sich schon aus der durch die Otolithen bestimmbaren Fischfauna auf einen Absatz der sie enthaltenden Mergel in großen Tiefen schließen. Nebst eigentlichen Tiefseetypen, wie es die Hoplostethen, *Macrurus*, Brotuliden sind, enthalten diese Mergel nur Otolithen von Oberflächenformen, deren Anwesenheit in Absätzen größerer Tiefen nicht befremdet. Lediglich ein kleiner *Gobius*-Otolith paßt nicht in den

Rahmen dieser Fauna, könnte jedoch aus einer anderen Schicht stammen, da ja durch Prof. Lovisatos Forschungen in der Fundlokalität Bingia Fargeri sowohl mergelig-tonige als auch sandig-kalkige Schichten festgestellt wurden.

Was nun das nähere geologische Alter dieser Mergelgesteine von Bingia Fargeri anbelangt, so geben die Otolithen selbst keine Aufschlüsse. Prof. Lovisato hält sie für Äquivalente des Langhien und wies auf die mannigfachen Übereinstimmungen derselben mit dem Schlier des Wiener Beckens und den Absätzen von der Fazies des Badener Tegels hin, die übrigens mindestens zum großen Teil sicher jünger als Langhien sind.

Wenn wir jedoch die Fischfauna von Bingia Fargeri mit der am besten bekannten Tiefenfischfauna des österreichisch-ungarischen Tertiärs vergleichen, nämlich mit der von Walbersdorf (Borbolya) in Ungarn, so fallen einige interessante Unterschiede auf: zunächst das bedeutende Überwiegen der Macruriden in Walbersdorf, denen gegenüber *Hoplostethus* stark zurücktritt, während in Bingia Fargeri *Hoplostethus* viel häufiger ist als *Macrurus*. Ferner fehlen andere Gadiden (*Gadus*, *Phycis*, *Merlucius*) in Sardinien anscheinend völlig (sind wenigstens bisher nicht bekannt), die doch sonst in Tiefenabsätzen des Neogens auch im Badener Tegel so weit verbreitet sind.

Interessant ist der Nachweis zweier bisher aus dem Neogen der Amilia bekannten Fischtypen: *Dentex speronatus* und *Sparidarum mutinensis* wie überhaupt die Teleostier-Fischfauna von Bingia Fargeri mit derjenigen mancher Absätze des Monte Gibio ziemliche Ähnlichkeit besitzt.

Wie es ja nicht befremden kann, war die an den verschiedensten Tierresten reiche Örtlichkeit bei Fangario seit langer Zeit Gegenstand des Interesses für die Paläontologen, besonders da der um die Erforschung jener Schichten wie Sardiniens überhaupt so hochverdiente Direktor Professor Lovisato die Durcharbeitung der gesammelten Fossilreste in liebenswürdigster Weise ermöglicht.

So waren auch die Fischreste Gegenstand näheren Studiums. 1891 veröffentlichte bereits F. Bassani (in den Atti R. Accad., Neapel, 2. Ser., IV. Bd.) eine Studie über die miocänen Fische Sardiniens, in der er vorwiegend auf Grund von Zähnen von Bingia Fargeri folgende Arten anführt: *Carcharodon megalodon*, *Lamna salentina*, *Odontaspis cuspidata* und *contortidens*, *Oxyrhina hastalis*, *Galeocerdo aduncus* und *minor*, *Hemipristis serra*, *Sphyrna prisca*, *Notidanus primigenius*, *Squatina aff. Anconai*, *Myliobatis sp.*, ferner von Teleostiern nur *Clupea* (von Fangario—Vigna Pili), *Chrysophris* (?), *Thyrsites Lovisatoi*.

Im gleichen Jahr erwähnte dann Woodward (Geol. Mag., 3 Dec., vol. VIII) außerdem das Vorkommen von *Scymnus*, *Oxyrhina Desori*, *Galeus*, *Aprionodon*, *Physodon?*, *Trygon*, ferner von Teleostiern Spuren von Scomberoiden und Labriden, eine *n. sp.* von *Holocentrum*, Zähne von *Chrysophris*, *Sargus*, auch von *Ballistes*.

Wenn wir nun diese Ergebnisse mit den auf Grund der Otolithenstudien gewonnenen vergleichen, so sehen wir zwei anscheinend

völlig verschiedene Fischfaunen, die sich indessen recht gut zu einem einzigen Faunenbilde vereinen lassen.

Die Hauptmasse der früher (das heißt ohne Berücksichtigung der Otolithen) bekannt gewordenen Arten sind nämlich Selachier, die keine festen, fossilerhaltungsfähigen Otolithen besitzen. Wenn uns also die Otolithen bezüglich der Chondropterygier im Stiche lassen, so sehen wir, daß sie uns dagegen bei der Erkennung der Teleostierformen sehr schätzbare Dienste leisten, ja viel wertvollere, als es hier wie sonst in tegelig-sandigen Absätzen die Zähne und übrigen Reste der Knochenfische vermögen. Wohl sind Sparidenreste in Bingia Fargeri auch abgesehen von Otolithen nachgewiesen, die Tiefseeberyciden (*Hoplostethus*) wenigstens durch eine *Holocentrum*-Art vertreten, wobei es nicht ausgeschlossen scheint, daß nähere Untersuchungen diese doch als *Hoplostethus* erkennen lassen werden.

Aber die so zahlreichen Scopeliden, die jene Meere in so großen Schwärmen belebten, sind durch keine sonst erkennbaren Reste vertreten, sofern nicht, wie mir scheinen will, die als Clupeiden, vielleicht auch Labriden gedeuteten Reste auf solche zu beziehen sind. Auch die Brotuliden und Ophidiiden haben außer Otolithen bisher keine deutbaren Reste zurückgelassen, ebensowenig die Tiefseegadidengattung *Macrurus* sowie *Xenodermichthys*.

Wohl herrschen auch betreffs sehr vieler Otolithenformen Unklarheiten über die genaue Gattungsangehörigkeit, die namentlich bei den alttertiären und kretazischen Formen kaum so bald völlig zu beseitigen sein werden. Die neogenen Otolithen jedoch werden sich meiner Überzeugung nach fast durchweg an rezente Gattungen und zumeist auch Arten anschließen lassen, sobald nur die Otolithen der rezenten Fische systematisch durchforscht sein werden.

O. Ampferer. Richtigstellung falscher Prioritätsangaben Prof. V. Hilbers über die Erkennung des interglazialen Alters der Inntalterrassen.

Prof. V. Hilber schreibt in seiner Arbeit über die „Taltreppe“, Graz 1912, pag. 28: „Ampferer, der bis zum Jahre 1908 die Penck-Blaas'sche Eisstautheorie vertreten hatte, nimmt von diesem Jahre an Senkungen im Ablagerungsgebiete der Terrassen als Ursache ihrer Anschüttung an, ohne andere Erklärungsmöglichkeiten zu berücksichtigen“.

Das ist unrichtig.

Der Beweis dafür steht auf pag. 30 der Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. II, Heft I (Juli 1907).

Ich schrieb hier in meiner Arbeit „Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntal“, welche bereits im Mai 1907 abgeschlossen wurde:

> Ich habe mich dieser Deutung (Penck-Blaas'sche Eisstautheorie) im Frühjahr 1904 in den „Studien über die Inntalterrassen“, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1904, vollständig angeschlossen, da sie nach allen mir damals vorliegenden Beobachtungen vollauf berechtigt und klar erschien. Auch die im Winter 1904 verfaßte

Arbeit über die geologische Geschichte des Achensees (Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, 1905) steht noch im wesentlichen auf dem Boden dieser Anschauungen. Die Erfahrungen, welche ich in den letzten zwei Jahren bei den geologischen Feldaufnahmen im Unterinntal gewann, haben nun aber in mehreren verschiedenartigen Beweisreihen den Nachweis gereift, daß diese Auffassung nicht richtig ist.

Ich habe also bereits im Jahre 1906 die Penck-Blaas'sche Eisstautheorie aufgegeben.

Prof. V. Hilber schreibt in derselben Arbeit: In seiner letzten Abhandlung über die Inntalterrassen erkennt Ampferer, seine früheren Anschauungen verlassend, die Inntalterrassen in ihrer Gesamtheit als interglazial, was Penck für ein Stück derselben ausgesprochen hatte. „Es wäre nun sehr verlockend, auch andere Flußgebiete der Alpen auf diese neuen Fragestellungen zu untersuchen." Diese neuen Fragestellungen habe ich schon im Frühjahr 1908 (V. Hilber, „Bildungszeiten der Flußbaustufen", Geogr. Anzeiger, IX., 1908, pag. 123, ausgegeben 29. Mai 1908) und Jahre vorher in meinen Vorlesungen erhoben und dahin beantwortet, daß die Flußanschüttungen nicht glazial, sondern prä-, inter- und postglazial seien. Auch diese Zeitangaben sind unrichtig.

Die Beweise dafür stehen erstens in der Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. II, pag. 30, und zweitens in meiner Arbeit über die Entstehung der Inntalterrassen, welche in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1908, und zwar bereits in Nr. 4 (Sitzung vom 18. Februar 1908), veröffentlicht wurde.

In der schon oben zitierten Arbeit „Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntale", abgeschlossen Mai 1907, schrieb ich:

> Es hat sich ergeben, daß die Inntalterrassen nicht durch die stauende Wirkung des Zillertalgletschers gebildet wurden. Sie sind schon vor der letzten Großvergletscherung entstanden und Teile einer ungeheuren, weitverbreiteten Schuttaufstauung.

Nachdem ich nun in dieser und in früheren Arbeiten außerdem gezeigt hatte, daß die Inntalterrassen an vielen Stellen von einer älteren Grundmoräne unterlagert werden, war somit bereits im Frühjahr 1907 das interglaziale Alter der Inntalterrassen von mir erwiesen. Meine Fragestellungen bezüglich der Bildung der Terrassen in den verschiedenen Alpentälern sind ebenfalls schon vor dem Erscheinen der Arbeit Hilbers über die Bildungszeiten der Flußbaustufen (29. Mai 1908) in der Februarnummer der Verhandlungen, 1908, Nr. 4, veröffentlicht worden. Diese Arbeit enthält als Voranzeige der größeren Abhandlung über die Entstehung der Inntalterrassen im III. Bd. der Zeitschrift für Gletscherkunde 1908 bereits alle dort ausführlicher bewiesenen Standpunkte.

Nicht im Druck erschienene Vorlesungsangaben können unmöglich, da nicht allgemein zugänglich, hier in Betracht gezogen werden.

Eine zeitliche Priorität der Publikationen Prof. V. Hilbers ist somit nicht vorhanden. Ebensowenig aber auch eine inhaltliche, da ich auf ganz anderen Wegen zu meinen Ergebnissen gekommen bin.

Ausgehend von möglichst sorgsamen Feldaufnahmen und Kartierungen bin ich allmählich zu meinen Schlüssen geführt worden,

welche teilweise mit den Behauptungen Prof. V. Hilbers übereinstimmen, die dieser aus theoretischen Überlegungen abgeleitet hat.

Seine so gewonnenen Ansichten sind für mich noch durchaus keine Beantwortungen meiner Fragen, da sich diese nur auf den langen und mühevollen Wegen der Feldgeologie geben lassen.

Mit der Lehre Hilbers, wonach die Terrassen in relativ niederschlagsarmen Perioden aufgeschüttet und in niederschlagsreichen wieder erodiert wurden, will ich mich in einer eigenen Arbeit beschäftigen.

Hier soll nur betont werden, daß ich bereits in meiner Arbeit über die Entstehung der Inntalterrassen (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Nr. 4, 1908) scharf zwischen einer durch klimatische Veränderungen (Wasserarmut) herbeigeführten interglazialen Gebirgsverschüttung und der bei reicher Wasserführung und Gefällsverminderungen zustandegekommenen, ebenfalls noch interglazialen Talaufschüttung unterschieden habe.

Die Verhältnisse sind durchaus nicht von schematischer Einfachheit, sondern jedes Talsystem zeigt seine besonderen Entwicklungen. Eine allgemeine Erledigung ist derzeit unmöglich, da niemand noch über das hierzu nötige Aufnahmsmaterial verfügt.

Wenn, wie ich überzeugt bin, die enge genetische Verbindung von Endmoränen und Schotterfeldern nicht besteht, so fällt damit die von Penck und Brückner auf diese Verbindung gebaute Glazialstratigraphie zusammen.

Eine neue zu schaffen, kann nur die Aufgabe einer Generation von sorgfältig kartierenden Feldgeologen sein. Da mitzuarbeiten, ist mein Wille. Mit theoretischen Überlegungen können solche Fragestellungen wohl schärfer betont und vertieft, jedoch nicht erledigt werden.

Wien, April 1912.

Vorträge.

W. Petrascheck. Das Kohlenvorkommen von Zillingdorf bei Wiener-Neustadt.

Daß in den Kongerienschichten bei Wiener-Neustadt Lignite vorkommen, ist schon sehr lange bekannt, denn die Kohlenbergbaue von Zillingdorf und Liechtenwörth standen schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts in Betrieb. Damals war der Wiener-Neustädter Kanal gebaut worden, um die Kohle dieser Bergbaue nach Wien zu verfrachten. In den letzten Jahrzehnten war diesen Kohlenvorkommnissen nur sehr geringe Bedeutung beigelegt worden und zwar teils deshalb, weil für Lignite geringer Qualität, wie sie von diesen Bergbauen gefördert wurden, nur schwer ein Markt zu finden war, teils deshalb, weil man annehmen zu müssen meinte, daß die Lager ihrer Erschöpfung entgegengehen.

Außer an den schon genannten Orten Zillingdorf, mit dem angrenzenden, schon in Ungarn gelegenen Neufeld und Liechtenwörth ist das Kohlenflöz auch bei Sollenau entwickelt, woselbst es ebenfalls schon aus alter Zeit bekannt ist. In den neunziger Jahren wurde unter Aufwendung großer Mühen und Kosten der Versuch gemacht, das Sollenauer Flöz in Abbau zu nehmen. Der Versuch scheiterte, da

Spannwässer und aufquellender Schwimmsand in der Sohle des Flözes angetroffen worden waren.

In neuerer Zeit wurden bei Zillingdorf und bei Liechtenwörth eine große Anzahl von Bohrlöchern abgestoßen, die eine beträchtliche Verbreitung der dortigen mächtigen Flöze und demnach einen ungeahnten Kohlenreichtum feststellten. Die Situationen, Teufen und Flözmächtigkeiten sind aus einem in der Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1912, Nr. 4 erschienenen Aufsatze des k. k. Bergrates Backhaus, der in der letzten Zeit die dortigen Schürfungen leitete, zu ersehen. Es kann deshalb bezüglich jener Daten auf diese Publikation verwiesen werden. Hier mögen nur einige Momente, die von geologischem Interesse sind, sowie einige Gesichtspunkte, die für die Beurteilung der wirtschaftlichen Bedeutung dieses Kohlenvorkommnisses von Belang sind, gestreift werden.

In Zillingdorf sind zwei Flöze vorhanden, ein 9 bis 10 *m* mächtiges Hauptflöz und etwa 20 *m* darüber ein 3 bis 6 *m* mächtiges Hangendflöz. Beide Flöze sind von bituminösen Lettenmitteln durchsetzt, das obere mehr als das untere. Ihre Zahl und Stärke ist nicht immer gleich. Im Tagbau sind 16 Prozent der gesammten Flözmächtigkeit solche Lettenmittel. In einzelnen Bohrlöchern ist das Flöz rein oder fast rein angetroffen worden. Über dem Zillingdorfer Hangendflöz lagern gelegentlich noch einige schwache Kohlenbänke. In Sollenau war ein 10 *m* mächtiges Flöz durch den Schacht und alte Bohrlöcher konstatiert worden. In Liechtenwörth ist ein etwa 4 bis 5 *m* mächtiges Flöz und einige schwächere Hangendflöze vorhanden.

Natürlich ist es naheliegend, anzunehmen, daß die Flöze der genannten drei Orte untereinander in Zusammenhang stehen. Meines Erachtens warnen die Erfahrungen, die man beispielsweise in Ungarn mit pontischen Flözen gemacht hat, davor, solchen Kohlen eine derartige Kontinuität zuzuschreiben. Mir scheint es wahrscheinlicher zu sein, daß in Zillingdorf, Liechtenwörth und Sollenau getrennte, wenn auch im gleichen Niveau liegende Flözablagerungen vorhanden sind. Eine zwischen Zillingdorf und Liechtenwörth zur Prüfung dieser Frage abgestoßenen Bohrung (XVII) spricht ebenfalls hierfür, da sie die Zillingdorfer Flöze in wesentlich geringerer Mächtigkeit angetroffen hat. Es scheint demnach, als ob sich in einiger Entfernung die Kohlenbänke auskeilen und an ihrer Stelle die Lettenmittel an Mächtigkeit zunehmen. Daß mit ähnlichen Verhältnissen auch zwischen Zillingdorf und Sollenau gerechnet werden kann, dafür spricht eine in allerletzter Zeit dicht bei Zillingdorf abgestoßenen Bohrung, die ebenfalls etwas geringere Flözstärken konstatiert hat.

Das Flöz zeigt im Zillingdorfer Tagebau eine leichte Neigung gegen Südwest. Im allgemeinen aber ist das Einfallen naturgemäß gegen die Wiener-Neustädter Ebene, und zwar unter sehr flachem Winkel geneigt. Bemerkenswert ist eine Dislokation, die durch die Bohrungen festgestellt wurde. Sie streicht unweit des Tagebaues annähernd nordsüdlich und bewirkt für den westlichen Teil ein Absinken von ungefähr 60 *m*. Ob es eine Verwerfung oder eine Flexur ist, ist noch nicht festgestellt. Diese Dislokation ist aus dem Grunde von Interesse, weil auch an der westlichen Seite der Wiener-Neustädter

Ebene eine Verwerfung vorhanden ist, wie sich aus den Schürfungen von Sollenau ergeben hat. G. A. Koch hat schon diese Sollenauer Verwerfung erwähnt[1]). An ihr sinkt das Flöz von 45 bis 72 *m* im Westen auf 207 *m* im Osten in die Tiefe. Durch diese beiden Randbrüche erhält sonach die Wiener-Neustädter Ebene den Charakter eines Grabens. Die Randbrüche im Wiener Becken, die auf schematischen Profilen seit jeher gezeichnet werden, deren Vorhandensein aber von G. A. Koch aus guten Gründen bestritten wird, sind also in der Gegend von Wiener-Neustadt wenigstens tatsächlich nachweisbar.

Zwei der Bohrungen sind noch 200 *m* unter das Flözniveau hinunter gegangen, ohne das Sarmatische erreicht zu haben. Da in dem einen Fall das Flöz erst in zirka 200 *m* Tiefe erbohrt wurde, ergibt sich für die Kongerienschichten die beträchtliche Mächtigkeit von über 400 *m*. Es möge hier bemerkt werden, daß mir aus ungarischen Erdölbohrungen (Vielki Pogance) die Kongerienschichten mit einer Mächtigkeit von sogar ungefähr 800 *m* bekannt geworden sind.

Es wurde schon eingangs erwähnt, daß bei Zillingdorf in den letzten Jahren reichlich Bohrlochaufschlüsse gemacht wurden. Durch dieselben ist das dortselbst nachgewiesene Kohlenvermögen rasch angewachsen. Im März 1910 waren in Zillingdorf allein 102 Millionen Meterzentner Kohle nachgewiesen. Im Juni 1911 schätzte ich das Quantum auf 180 Millionen Meterzentner und Ende 1911 ergab die Kubatur der damaligen Funde 480 Millionen Meterzentner. Die Bohrungen liegen so dicht beisammen, daß man vor Überraschungen, wie Verdrücke oder Auswaschungen sicher ist. Heute ist durch weitere Funde das Kohlenvermögen abermals vergrößert. Ich habe jedoch keine neue Berechnung mehr aufgestellt, da das Quantum bereits ein so großes ist, daß für viele Jahre Vorrat für eine intensive Produktion vorhanden ist. Wie viel von dem nachgewiesenen Kohlenvermögen durch den Abbau hereingebracht werden kann, ist eine rein bergmännische Frage, die durch mannigfache Details, durch das zu wählende Abbauverfahren etc. sehr wesentlich beeinflußt wird und im vorhinein wohl nicht leicht genau zu bestimmen ist. In dem oben erwähnten Aufsatze nimmt Bergrat Backhaus ein Drittel der Kohle als bauwürdig an. Es genügt, wenn ich hier erwähne, daß diese Annahme einen ungewöhnlich hohen Sicherheitskoeffizienten beinhaltet. Die Kohle ist in Letten eingelagert. Nach den bisherigen Bohrbefunden zu schließen, sind Schwimmsandlager nicht oder kaum zu fürchten.

Das Kohlenvermögen von Liechtenwörth ist nach einer von mir im Sommer 1911 aufgestellten Berechnung mit 60 Millionen Zentner zu veranschlagen. Das Kohlenfeld von Sollenau hingegen muß ich mit Rücksicht auf die schlechten Erfahrungen, die dort gesammelt wurden, vorläufig als nicht exploitationsfähig betrachten.

Die Qualität der Zillingdorfer Kohle ist in der Literatur genügend behandelt, so daß ich nur erwähnen will, daß sich aus den mir zur Verfügung gestellten Analysen ein Heizwert von im Mittel 2850 Kalorien ergibt. Eine Anzahl von Analysen, die Schwackhöfer

[1]) Über einige der ältesten und jüngsten arterischen Bohrungen im Tertiärbecken von Wien. Rektoratsrede. Wien 1907.

von der Neufelder Kohle veröffentlicht hat, ergibt annähernd denselben Mittelwert, nämlich 2900 Kalorien. Die Verdampfung beträgt, je nach dem Förder- oder Stückkohle verwendet wird das zwei- bis dreifache. Der Wassergehalt schwankt zwischen 35 und 43 Prozent, der Aschengehalt zwischen 2 und 13 Prozent. In den tieferen Bohrlöchern war die Kohle zum Teil wesentlich besser, so daß nach mir freundlichst zur Verfügung gestellten Mitteilungen das Hangendflöz im Mittel 2920, das Hauptflöz 3267 Kalorien ergibt.

Lange Zeit hindurch bestanden große Schwierigkeiten derart minderwertige Kohlen zu verwerten. Erst im letzten Jahrzent haben sich die Verhältnisse auch in dieser Hinsicht verschoben. Durch Brikettierung, durch Anwendung geeigneter Roste und durch Verwendung von Generatorgas und Explosionskraftmaschinen hat man auch geringwertige Heizmaterialien mit Vorteil auszunützen gelernt. Die sich rapid entwickelnde deutsche Braunkohlenindustrie gibt hierfür ein glänzendes Beispiel. Aus 48 Analysen, die von Langbein[1]) publiziert wurden, entnehme ich für die norddeutschen Braunkohlen einen mittleren Heizwert von 2414 Kalorien und einen Wassergehalt von 50 bis 53 Prozent sowie einen Aschengehalt von 4 bis 8 Prozent. Obwohl diese Kohlen hinsichtlich ihres Heizwertes noch hinter jenen von Zillingdorf rangieren, drängen sie doch die vorzüglichen böhmischen Braunkohlen von Jahr zu Jahr aus ihren deutschen Absatzgebieten zurück. Auch die allerdings unter außerordentlich günstigen, natürlichen Verhältnissen arbeitende Braunkohlenindustrie des Brühler Revieres entwickelt sich rasch, obwohl große Steinkohlenreviere in der Nähe sind. Selbt in den Vereinigten Staaten, die über so reiche Steinkohlenlager verfügen, macht die Verwendung von Ligniten in Generatoren schnelle Fortschritte. Über die Wirtschaftlichkeit der Gasgeneratoren sind aus dem Handbuche des deutschen Braunkohlenbergbaues, herausgegeben von Klein sowie aus den Versuchen, über die Fernald in den Bulletins der United Staates Geological Survey (Nr. 418, 1909) berichtet, nähere Daten zu entnehmen. Es möge hier der Hinweis auf jene Veröffentlichungen genügen. Die Überlegenheit, die die Braunkohle über die Steinkohlen bei Verwendung dieser Verfahren zeigen, beruht auf der billigen Massenproduktion, welche die betreffenden Braunkohlen zulassen. Da überdies die Zillingdorfer Kohle ohne Anwendung eines Bindemittels brikettierbar ist, ergeben sich mannigfache Möglichkeiten, den minderwertigen Brennstoff zu verwerten, zumal die Lage von Zillingdorf zu den großen und entwicklungsfähigen Kohlenproduktionsstätten der Monarchie sehr günstig ist. Gelingt es in Zillingdorf einen billigen Betrieb zu installieren, so darf erwartet werden, daß die dortigen Kohlenlager keine ungünstige Zukunft haben.

Dr. L. Waagen. Die alten Goldbergbaue des Lungau.

Bei Schellgaden im Lungau befinden sich alte ausgedehnte Goldbergbaue, deren Existenz urkundenmäßig bis in die Mitte des 14. Jahrhunderts zurückverfolgt werden kann. Die Hauptmasse der Lagerstätte, die dort abgebaut wurde, befindet sich im Kaareckzuge, welcher das Murtal vom Kärntner Pöllatale scheidet. Das Kaareck

[1]) Zeitschr. f. angewandte Chemie 1900, pag. 1262—1265.

ist aber gleichzeitig der östlichste Pfeiler des Hochalmkernes, eines Intrusivstockes aus sogenanntem Zentralgneis, der sich vom Angertale bei Gastein bis in die Nähe des Liesertales erstreckt. Dieser Zentralgneis zeigt eine Randfazies von Bänder- oder Hornblendegneisen, die aus einem Wechsel von Gneisen und Schiefern bestehen, nämlich Hornblendegneisen und -Schiefern sowie graugrünen, feldspatfreien Schiefern, welche einfach aus Glimmer mit Quarzlinsen zusammengesetzt sind. Der Oberfläche des Gneiskernes eng angeschmiegt erscheint endlich noch die Masse der Schieferhülle. Alle diese Verhältnisse jener Gegend wurden seinerzeit von Geyer und letzthin von Prof. Becke studiert und klargestellt.

Die Schellgadner Lagerstätte ist das Gegenstück zu den Sieglitz-Bockhardt-Erzwieser Bergbauen und den Rathausberger Erzgängen, welche dem westlichen Rande des Hochalmkernes, und zwar wie Schellgaden, der Randfazies, den Bändergneisen, angehören. In der Sieglitz und am Rathausberge sind es annähernd N—S verlaufende Quarzgänge, welche das Erz führen und die O—W streichenden Gneisschichten queren. Im Schellgadner Gebiete dagegen hat ein Umbiegen des Schichtstreichens stattgefunden, so daß nun dieses wie auch die Klüfte, längs welcher die Erzlösungen emporgedrungen sind, gleichsinnig nahezu nordsüdlich gerichtet sind, wobei aber ein flacheres Einfallen der Schichten und ein steileres der Klüfte gegen Osten zu konstatieren ist. Damit ist eine Zertrümmerung und Aufblätterung des ganzen Gesteinsverbandes verknüpft und die Form der Lagerstätte läßt sich daher weder als Lager noch als Gang im engeren Sinne ansprechen, sondern ist als Ausfüllung von Zertrümmerungszonen zu bezeichnen. Von diesen Zonen kennt man mehrere, die parallel zueinander verlaufen und die dadurch ausgezeichnet sind, daß sich in ihnen Quarzlinsen verschiedenster Größe aneinanderreihen. Jede einzelne dieser Zertrümmerungszonen, deren Quarzlinsen abgebaut wurden, bezeichnete man kurzweg als Lager, welche nach den bisherigen Erfahrungen bis zu einer Breite von 60 *m* bei einer Länge von mehreren 100 *m* anwachsen können. Die Gesamtlänge der Vererzungszone von der Nordseite des Murtales (Birkeck) bis ins Pöllatal (Zanaischg) beträgt mehr als 4 *km*.

Außer dem Freigolde finden sich bei Schellgaden an die Quarzlinsen gebunden als Begleiterze vorwiegend Kiese, besonders Pyrit, daneben aber auch Kupferkies, Arsenkies und Bleiglanz, dagegen nur selten und in Spuren Magnetkies, Buntkupferkies und Fahlerz. Es ist somit die gleiche Vergesellschaftung wie am Rathausberg. Als Unterschied ist aber der bedeutend höhere Feingehalt des Schellgadner Freigoldes hervorzuheben, der im Durchschnitte mit 900 Tausendteilen angenommen werden kann, während er am Rathausberge sich bloß zwischen 100 und 250 Tausendteilen bewegt.

Schließlich muß noch eine eigentümliche Übereinstimmung zwischen den beiden Lagerstätten erwähnt werden. Die Rathausberger Gänge führen bekanntlich Molybdänglanz, was in der Literatur vielfach hervorgehoben erscheint, da dieses Mineral sonst ein typischer Begleiter der Zinnerze zu sein pflegt. Als Gegenstück ist nun das Vorkommen von Scheelit in den Schellgadner Bergbauen zu erwähnen, da auch dieses Mineral vorwiegend auf Zinnsteingängen angetroffen wird.

Literaturnotizen.

Dr. Viktor Zailer. Das diluviale Torf-(Kohlen-)Lager im Talkessel von Hopfgarten, Tirol. Mit 1 Übersichtskarte, 5 Terrainprofilen und 5 Flötzquerschnitten. Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung, 1910.

Der Verfasser, welcher sich seit Jahren eingehend mit der Erforschung der alpinen Torflager beschäftigt hat, beschreibt hier das oben erwähnte Torflager, wobei er die bisher nicht veröffentlichten Ergebnisse von zahlreichen vor etwa drei Dezennien ausgeführten Bohrungen und Aufschlußarbeiten mitbenützen konnte. Während damals diese Ablagerung als Lignitbildung innerhalb von pliocänem Tertiär aufgefaßt wurde, sieht Zailer im Anschluß an Penck darin eine Einschaltung in interstadialen fluvioglazialen Aufschüttungen.

Über die Entstehung dieser Ablagerungen hat sich Zailer folgende Meinung gebildet. Als das Eis im Inntal nach einem starken Rückzug der Würmvergletscherung wieder anwuchs, versperrte es den Ausgang des Brixentales und zwang die Ache zur Geröllaufschüttung. Es entstand dann allmählich ein großer Stausee, welcher bei 706—750 *m* Spiegelhöhe eine Ausdehnung von zirka 26 km^2 gewann. In diesem Stausee schlugen sich Sande und Bändertone nieder, die besonders am unteren Ende des Sees eine große Mächtigkeit erlangten. In diese Bändertone ist nun ein Torfkohlenflötz eingeschlossen, welches bezeugt, daß der See während der eisfreien Periode der Achenschwankung durch eine ausgesprochene Moorvegetation verdrängt wurde. Das kann nur zu einer wärmeren Zeit erfolgt sein, wo die weitere Aufstauung unterblieb und der Seespiegel um wenigstens 44 *m* gesenkt wurde. Von Süden her begann das Vordringen der Moorbildung. Das Torflager besteht überall zu unterst aus Mudde-, Hypnum- und Carextorf, welche zu ihrer Bildung reichliche Wassermengen voraussetzen und für langsame Senkung des Seespiegels sprechen. Der normale Aufbau des Moores wurde durch Einschwemmungen vieler Hochwässer gestört und gehemmt. Auf den Überschlämmungen des Niedermoores siedelten sich dann kümmerliche Waldbestände aus Kiefern, Fichten und Birken sowie Sphagnumvegetation und Wollgras an. Durch einen neuerlichen Vorstoß des Inngletschers (Bühlvorstoß) schwoll das Eis im Inntal wieder an und verursachte eine neue Talaufschüttung. Dabei wurde der Talkessel von Hopfgarten ein zweitesmal von einem Stausee erfüllt, in dem sich Sand und Ton niedersetzten und das Hochmoor überdeckten. Endlich drang dann ein Zweig des Inngletschers ins Brixental herein und breitete mächtige Moränen aus. An zahlreichen Flötzausbissen und in einigen Schurfstollen läßt sich die erodierende Tätigkeit der Grundmoräne erkennen, welche die weiche Tonbedeckung des Kohlenflötzes teilweise oder ganz fortgeschoben und das Flötz selbst an mehreren Stellen durchrissen hat. Nach dem Bühlstadium blieb der Talkessel von Hopfgarten dauernd eisfrei. Die Querschnitte durch das Kohlenflötz zeigen über dem Liegendton eine untere Flötzbank, dann Zwischenmittel, eine obere Flötzbank und streckenweise über einem Zwischenmittel noch ein schmales Hangendflötz. Die Höhenlage der Flötzeinschaltung steigt von 706 *m* im Norden auf 745—750 *m* im Süden. Der Heizwert der Hopfgartner Torfkohle schwankt zwischen 4442 und 4926 Kalorien. Aus der Flora des Torflagers geht nach Zailer nur hervor, daß das Klima bei seiner Bildung ziemlich dem heutigen ähnlich war. Der Wald war höher als 750 *m* emporgestiegen und das Vorkommen der Birken sowie die Anwesenheit von Eichen- und Erlenpollen im Torfe sprechen für ein mildes Klima vor dem Bühlvorstoß. Zu diesen Ausführungen möchte der Referent bemerken, daß nach seiner Überzeugung die Einordnung der Entstehung der Brixentaler Terrassen in die Achenschwankung und das Bühlstadium nicht richtig ist. Wie in der Zeitschrift für Gletscherkunde 1907, II. Bd., ausführlich nachgewiesen wurde, sind diese Terrassen völlig gleich den Inntalterrassen und Stücke einer großen interglazialen Talverschüttung, über welche dann erst die letzte Vergletscherung (Würmvergletscherung) vorgedrungen ist. (O. Ampferer.)

Berichtigung.

In Nr. 3 dieses Jahrganges, in dem Artikel von W. Schmidt „Zum Bewegungsbild liegender Falten“, sind pag. 114 die beiden obersten Absätze in ihrer Stellung zu vertauschen.

N°. 6.  1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 16. April 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Robert Schwinner. Kristallines Erratikum in 2650 *m* Meereshöhe auf dem Hauptkamm der Brentagruppe (Südwesttirol).

Das mächtige Hauptdolomitgebirge der zentralen Brentagruppe entsendet gegen Norden drei Kämme, von welchen der westlichste der höchste und längste ist. Er beginnt am Grostèpaß (2446 *m*, östlich von Madonna di Campiglio[1]) mit dem gewaltigen Rhätmassiv der Pietra grande (2936·1 *m*), sinkt darauf zur breiten Einschartung des Passo di Val Gelata (2613 *m*) ab, erhebt sich wieder, mit dem Corno di Flavona (2916 *m*) beginnend, zu einem vielzackigen Kamm, der, vom Passo della Livezza ab auch noch eine Scagliadecke tragend, langsam absinkend bis zum Nocedurchbruch ober Cles reicht. Auf der Westseite des vorerwähnten Passo di Val Gelata nun zieht ein steigähnlich ausgetretener Gemswechsel schwach ansteigend nach rechts (Norden) über die Schutthalde, überschreitet die erste vom Corno di Flavona herabkommende Schuttrinne, steigt dann in der zweiten ein wenig an, um über leichte Schrofen der orographisch rechten Begrenzungswand dieser Rinne die weniger geneigten Südwesthänge des Hornes zu gewinnen. Wo dieser Weg die Rippe zwischen beiden Rinnen kreuzt, findet man in zirka 2650 *m* (etwa 100 *m* in der Fallinie über dem Talboden) eine brecciöse Felspartie von etwa 20 *m* im Geviert, die nach Art eines zementierten Schuttkegels an die schroffe Felswand angeklebt ist (hier zwei Steinmänner!). Die Bestandteile dieses Trümmergesteins sind scharfkantig, identisch mit



[1] Orts- und Höhenangaben sind der vom Deutsch-österreich. Alpenverein herausgegebenen Brentakarte entnommen.

dem Gestein der darüber sich erhebenden Wand und fest, beinahe lückenlos verkittet. Dazwischen aber sind fremde, meist kristalline Gerölle eingekittet, und zwar, wie es scheint, hauptsächlich in einem in der Fallinie herabziehenden Strich. Am häufigsten sind Gerölle von Nuß- bis Faustgröße, doch findet sich auch ein Tonalitblock von fast 1 m^3, Stücke etwa von Melonengröße sind nicht selten, anderseits stellenweise auch kristalliner Sand im Bindemittel reichlich.

Alle Stücke sind wohlgerundet, ob die Oberfläche etwa gekritzt war oder nicht, ist bei der starken Verwitterung nicht mehr zu unterscheiden. Der Form nach erinnern die einen mehr an Rollsteine des fließenden Wassers, bei anderen würde man eher an Grundmoräne denken (so bei einem Geröll von vollkommenem *D*-Querschnitt).

Offenbar entstammen diese Gerölle einer älteren Geröllablagerung, die, auf höherem Niveau als das heutige Vorkommen gelegen, bei der Bildung des Schuttkegels, der jetzt als Breccie vorliegt, zum Teil hineingespült wurde. Der Rest scheint der Erosion völlig zum Opfer gefallen zu sein. Über die Herkunft der Gerölle gibt der Vergleich der Gesteine mit denen benachbarter Gebiete Aufschluß. Ich erfülle an dieser Stelle eine angenehme Pflicht, den Herren Dr. Hammer und Dr. Trener für die wertvolle Unterstützung zu danken, welche sie mir hierbei durch Vorlage von Vergleichsstücken sowie durch Mitteilung von Beobachtungen aus ihren Arbeitsgebieten haben angedeihen lassen. Es fanden sich:

Grüngraue Eocänmergel (es kommen übrigens auch in der Scaglia ähnliche lichte Bänke vor), braunrote Scaglia und schwarzer Majolikahornstein: dürften alle ganz aus der Nähe stammen, am wahrscheinlichsten als „Lokalschweif" in der Moräne. Von Wert nur deswegen, weil dadurch das Alter der ursprünglichen Geröllablagerung nach unten sicher begrenzt ist.

Braunroter permischer Sandstein in zwei Varietäten: grob, mit gut kenntlichen Körnern von rotem Quarzporphyr, und feinsandig, mit kleinen Schüppchen von weißem Glimmer: kommt unter anderem im Sedimentmantel des Adamello, und zwar auf der westlichen (V. Camonica-) Seite bis zu zirka 3000 *m* Meereshöhe vor, im vermutlichen Einzugsgebiet ist er allerdings nirgends in so bedeutenden Höhen zu finden.

Tonalit, und zwar mit vorherrschendem Biotit und solcher mit vorherrschender Hornblende sowie ein feinkörniger, leicht geschieferter, alles in der Fazies der eigentlichen Adamello - Presanellagruppe (nicht der des Rè di Castello).

Grüne Porphyrite, und zwar licht staubgrün und dunkel, Einsprenglinge mit freiem Auge nicht erkennbar — als Punkte erkennbar — 2 *mm* große Augite: Häufig in der Sediment- und Schieferhülle des Adamellostockes, allerdings auch sonst an vielen Punkten in den Südalpen.

Amphibolite, und zwar: fast ganz dichte, solche mit dünnen Quarzlagen (in diesen Spuren von Erz) und solche mit groben Quarzknauern. Chloritschiefer, ein Biotitglimmerschiefer und braune Quarzite.

Alle diese Gesteine können aus dem oberen Sulzberg stammen. Daß der Prozentsatz des Tonalits bedeutend geringer ist als in den jüngeren Moränen und Schottern aus diesem Gebiet, wäre unschwer dadurch zu erklären, daß damals die Hülle der Eruptivmasse des Adamello noch vollständiger war. Dann konnte sie aber auch diesseits der Wasserscheide des Tonale, ebensogut wie heute in Val Camonica und am Südrand, Schollen von Perm, und zwar jedenfalls in bedeutender Meereshöhe enthalten, wodurch gleichzeitig die Schwierigkeit, das Vorkommen von Permgeröllen am P. di V. Gelata zu erklären, behoben wäre. (Aus dem Fehlen gewisser Gesteinstypen, so der charakteristischen Olivinfelse etc., kann man bei der Kleinheit des Vorkommens keine Schlüsse ziehen.)

Wie gelangten nun diese Gerölle nach V. Gelata in zirka 2700 *m* Meereshöhe? Ein Fluß sortiert die Geschiebe nach der Größe und kubikmetergroße transportiert er überhaupt nicht mehr. Ein Wildbach, der letzteres vermöchte und auch Gerölle sehr verschiedener Größe durcheinandermischt, erfordert ein beträchtliches Gefälle. Ganz kurz könnte der Lauf auch nicht gewesen sein, dagegen spricht die Mannigfaltigkeit der Gesteine. Versucht man aber von dem Punkt 2700 *m* in V. Gelata ein solches Gerinne ins Sulzberg zu konstruieren, so kommt man zu phantastischen Höhenziffern (V. Gelata—Tonale sind 30 *km*). Auch ist es sehr unwahrscheinlich, daß jemals ein solches größeres Tal gerade über den P. di V. Gelata gegangen sein sollte. Dagegen passen alle Kennzeichen auf die Grundmoräne eines Gletschers, eventuell auf eine nachträglich verschwemmte. Der Gletscher aber benötigt kein besonders großes Gefälle, ja er ist sogar in gewissem Maße befähigt, die Geschiebe bergauf zu transportieren.

Gehen wir nun vom Ausgange der V. Gelata gegen S weiter, so treffen wir gleich in der Einsattlung hinter Dosson di Vagliana (2099 *m*) kristalline Gerölle lose am Boden. Es sind so ziemlich die gleichen Gesteine wie in V. Gelata, vorherrschend die kristallinen Schiefer, Tonalit fehlt. Dagegen fand sich der permische Sandstein und ein Stück Rhynchonellenschichten (Oberlias). Dieser kleine Rest einer alten Geröllablagerung scheint die von mir anderenorts (Mitt. d. Wiener geol. Ges. 1912, 2. Heft) gemachte Annahme zu bestätigen, daß der Dosson di Vagliana ein durch spätere Erosion kaum berührtes Stück einer alten Landoberfläche ist. In den Kalkbreccien des südlich anschließenden Mte. Spinale findet sich ebensowenig Kristallines wie auf seiner Oberfläche. Da diese Schuttmasse, wie ich ebendort gezeigt habe, ein Bergsturz aus der Zeit des letzten Gletscherrückzuges ist, so scheint das nicht weiter verwunderlich. Ob auf den Graten der weiterhin S von V. Brenta folgenden Fracinglogruppe noch ein ähnlicher Rest von Erratikum zu finden wäre oder nicht, dafür habe ich vorläufig keine Anhaltspunkte. Dagegen fand ich im Herzen dieser kleinen Gruppe ein hierhergehöriges, wenn auch etwas abweichendes Vorkommen. Die zwei Kämme der Fracinglogruppe umschließen ein gegen V. Agola sich öffnendes Hochtal (V. Fracinglo), das sich gegen aufwärts in zwei Äste teilt. Durch deren rechten (SW gelegenen), V. Stretta genannt, geht der Aufstieg zum Passo Nardis (2618 *m*), der anderseits vom Rifugio 12

apostoli leicht in $^3/_4$ Stunden zu erreichen ist, der zweite Gipfel in dem vom Passo Nardis W streichenden Grat ist die Cima Nardis (2625 *m*), die nach N gegen V. Stretta einen kurzen Seitengrat entsendet. Das Gipfelmassiv der C. Nardis und der gegen V. Stretta vorspringende Eckpfeiler bestehen aus normalem oberem Rhätkalk, wenn auch durch zahlreiche, zirka S—W streichende saigere Verwerfungsklüfte einigermaßen zerrüttet. Von dem sie verbindenden Seitengrat besteht jedoch ein nicht geringes Mittelstück (zirka 100 *m*) aus einer Breccie, die, beiderseits mindestens 100 *m* herabgreifend, den Raum zwischen diesen beiden Eckpfeilern ausfüllt. Die Breccie ist am Grat lückig und zeigt abenteuerliche Erosionsformen (besonders von größeren Blöcken gedeckte Pilzfelsen), ist jedoch fest verkittet und bedeutend verläßlicher als sie aussieht, tiefer unten wird sie kompakter. Kristallines fand sich nirgends. Wir haben hier ein altes Tal, das von Gehängeschutt verschüttet wurde. Die neuerdings einsetzende Erosion verfehlte hier den alten Tallauf und der stehengebliebene Sporn wurde zu einem scharfen Seitengrat umgeformt, den der mit der Breccie ausgefüllte alte Tallauf durchbricht. Die Sohle desselben dürfte etwa 100 *m* höher gelegen haben als die der heutigen V. Stretta, die Form ist gleichfalls die eines U-Tales. Ein typischer Fall von Talverlegung, doch sind anscheinend ähnliche Fälle aus dem Hochgebirge noch nicht beschrieben worden. Absolute und relative Höhenlage des verschütteten Tales sind dieselben wie in V. Gelata. Die äußeren Bedingungen müssen also die gleichen gewesen sein. Die einfachste Annahme ist vorläufig die der Gleichzeitigkeit. Daß in Val Stretta die kristallinen Gerölle fehlen, ist durch die große Nähe des Kulminationspunktes der Brentagruppe (der C. Tosa), also Deckung durch einen Lokalgletscher, genügend erklärt.

Schreiten wir noch weiter gegen S fort, so finden wir, daß das Erratikum in der Val d'Algone (die vom Sattel östlich des Mte. Sabbione genau südlich zur Sarca zieht) so ziemlich dieselben Gesteinstypen aufweist wie in V. Gelata und am Dosson di Vagliana — von der reichlichen Beimengung von Sabbionediorit und roten Lago d'Agolaschiefern (Scaglia) natürlich abgesehen. Bemerkenswert ist, daß sich etwas östlich von Mga. Vallon, also zirka $^1/_2$ *km* im Seitental aufwärts, ein Stück Tonalit fand. Sonst ist Tonalit nicht übermäßig häufig in der oberen Val d'Algone, bis ungefähr halbwegs zwischen Glasfabrik und Ausmündung in die Sarca eine wahre Überflutung mit Tonaliterratikum von rechts herabbricht. Die Vorkommnisse von Dosson di Vagliana und V. d. d'Algone können nun ganz gut aus der gleichen Epoche stammen, wie das von V. Gelata, ihre Höhenlage ließe es jedoch auch ganz gut zu, daß sie aus der letzten Eiszeit stammen. Fast sicher ist jedenfalls, daß alle drei aus dem gleichen Gebiete stammen.

Versuchen wir nun, zum Zweck des besseren Überblickes die vorstehenden Einzelheiten in Form einer Skizze der Geschichte der westlichen Brentagruppe zur Eiszeit zusammenzufassen[1]:

---

[1]) Selbstverständlich soll dieser Versuch nur das geben, was man im Hochgebirge selbst feststellen kann, wo sich eine feinere Gliederung, die anderswo

A. Ältere Glazialepoche. Eisniveau bei Campiglio 2700 *m* oder höher, Niveau des Tales (oder Passes?) daselbst wahrscheinlich unter 2100 *m* ü. M. (Dosson di Vagliana[1]), somit Mächtigkeit des Gletschers über 600 *m*. Die Brentagruppe ragte nur wenig aus dem Eisstrom heraus, in ihren Hauptgipfeln kaum 500 *m*. (Der domartige, von der Erosion nur wenig gegliederte Bau der C. Tosa [3173 *m*] läßt auf ein sehr hohes, wohl vorglaziales Alter dieser Oberflächenform schließen.) Dennoch trugen diese eigene Gletscher. Ein Eisstrom aus dem oberen Sulzberg streicht knapp am Westabhang der Gruppe hin und fließt über die niedrigeren Pässe gegen E über.

B. Interglazialepoche. Die Brenta wird größtenteils eisfrei. Die Schneegrenze lag über der heutigen (jetzt besitzen V. Gelata und V. Stretta beträchtliche perennierende Firnfelder), jedoch nicht viel (die massenhafte Trümmerproduktion läßt die häufige Wirkung von Spaltenfrost vermuten). Der Rückzug der Gletscher hinterläßt ein Relief, das seinem Charakter nach ebenso „alpin" war wie das heutige (beide vorgenannten alten U-Täler, deren Umrisse durch die Breccien markiert sind, stehen den heutigen an Schroffheit und relativer Höhe der Wände nicht nach, wenn man die seitherige Abtragung der Gipfel auch nur recht vorsichtig in Rechnung zieht). Diese schroffen Formen fallen, eisfrei geworden, der Zerstörung anheim, die Täler werden mit den Trümmern aufgeschüttet, das Gebirge ertrinkt förmlich in seinem eigenen Schutt (vergl. Grund, Sitz. A. W. Wien 1906, pag. 551).

C. Jüngere Glazialepoche. Eisniveau am Paß von Campiglio zirka 2150 *m* ü. M. (aus der Schliffgrenze zwischen M. Vigo [2181 *m*] und Malghetto alto [2090 *m*]), Mächtigkeit des Gletschers somit nicht über 500 *m*. Mindestens zur Zeit des Hochstandes stammte der östliche Stromteil ebenso wie in der älteren Glazialepoche aus dem oberen Sulzberg (da er bei diesem Stande ebenfalls auf den Sattel hinter Dosson di Vagliana sowie über mehrere zirka 1800 *m* hohe Pässe in V. d'Algone eindringen konnte, bleibt das Alter des Erratikums an beiden Punkten ungewiß). Der Eisstrom von der Ostseite des Adamellomassivs mit vorherrschend Tonalit drang erst über den Sattel von Mga. Stablei (1574 *m*) in V. d'Algone ein.

D. Jetztzeit. Das Eis hat das alte Glazialrelief gründlich ausgeräumt, vertieft und umgeformt, jetzt beginnt abermals die intensive Verschüttung. Wir stehen erst am Beginn dieses Prozesses,

---

möglich ist, wahrscheinlich nicht so leicht wird geben lassen. Die Möglichkeit von Dislokationen ist dabei außer acht gelassen. Da es sich nur um Hebungen oder Senkungen größerer Gebiete handeln könnte, hat dies für ein so kleines Gebiet wohl keine Bedenken. Demgemäß soll zum Beispiel die Bezeichnung „Höhenkote 2600 *m* ü. M." verstanden werden als jene mit dem Gebirge fest verbundene Horizontalebene, die heute 2600 *m* ü. M. etwa durch den Passo di Val Gelata geht. Auf das mutmaßliche Verhältnis dieses Niveaus zum damaligen Meeresniveau einzugehen, würde zu weit führen.

[1]) Vergl. Mitt. d. Wiener Geol. Ges. 1912.

allein es ist leicht zu erkennen, daß in den Hochtälern des Kalkgebirges die transportierende Kraft des Wassers machtlos ist gegenüber den ungeheuren, durch Frostsprengung, Steinfall, Lawine und Bergsturz gelieferten Schuttmassen. Es scheint, als ob das vorläufig erste Ziel, ein abermaliges Ertrinken des Gebirges im eigenen Schutt, erreicht sein würde, bevor die rückwärts greifende Erosion des offen fließenden Wassers unser Gebirge stärker angreift.

Das Punctum saliens dieser Rekonstruktion ist folgendes: Bisher hielt man das morphologische Detail, die sogenannte Schliffgrenze für das sicherste Mittel zur Bestimmung der Eisstromniveaus innerhalb des Gebirges. „Die Abrundung einer Bergkuppe ist jedenfalls etwas dauerhafteres als herumliegende Blöcke." (Richter, Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen, pag. 45.) Demgemäß gaben die bisherigen Rekonstruktionen, und zwar Penck (in seiner Karte des Etschgletschers) für Campiglio eine Eisscheide von 2200 *m* (vergl. dazu oben Punkt *C*) und Heß in seiner Karte des Ogliogletschers für den Campiglio auf der Westseite des Adamellomassivs etwa entsprechenden Punkt Edolo 2400, 2150, 1750, 1359 *m* als Gletscherniveaus der vier Eiszeiten (auf seine Hypothese hier näher einzugehen, mangelt der Platz). Eine Schliffgrenze aber, welche einem Gletscherstande von 2700 *m* bei Campiglio entspräche, ist an der ganzen Umrandung des Adamello nicht mehr erhalten. Will man nun die bisherige Methode und ihre Resultate nicht radikal über Bord werfen, so bleibt nur der Ausweg, ihr Gültigkeitsgebiet zeitlich einzuschränken, mit anderen Worten anzunehmen, daß die Detailformen des Hochgebirges sämtlich nicht älter sind als die letzte Eiszeit. Dann muß das Erratikum von V. Gelata einer älteren Eiszeit angehören, die Gehängeschuttbreccie, die es konserviert hat, einem Interglazial. Sehr wichtig wären neue Funde von Erratikum des „oberen Niveaus" in benachbarten Gebieten. Der augenblickliche Stand der Durchforschung der Südalpen schließt die Hoffnung auf solche noch nicht völlig aus, insbesondere da man früher den Oberflächengebilden relativ wenig Aufmerksamkeit schenkte. Das Auffinden derartiger Relikte ist allerdings Glückssache. Vom Kristallinen am Passo di V. Gelata merkt man zum Beispiel schon 100 *m* tiefer keine Spur mehr in den ungeheuren Schuttmassen. Um so nötiger, die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf solche Vorkommnisse hinzulenken. Dieser Zweck mag die ausführliche Behandlung rechtfertigen, die hier einige vereinzelte Funde erfahren haben.

C. Dittrich. Chemische Analysen von Trachyandesiten.

Die in der Arbeit von A. Krehan: Die Umgebung von Buchau bei Karlsbad in Böhmen (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1912, Bd. 62, 1. Heft) enthaltenen Analysen von Trachyandesiten wurden mit dankenswerter Zuvorkommenheit von Herrn Professor C. Dittrich in Heidelberg ausgeführt, was durch ein Versehen in der Arbeit nicht erwähnt worden ist.

R. J. Schubert. Über die Verwandtschaftsverhältnisse von *Frondicularia.*

Vor kurzem hat Herr Friedrich Dettmer (Dresden) eine kleine, aber sehr bemerkenswerte Studie „über das Variieren der Foraminiferengattung *Frondicularia Defr.*" veröffentlicht[1]). Er beschäftigt sich darin vornehmlich mit „kretazischen ein-, zwei- und dreischenkligen" Frondicularien, deren Veränderlichkeit schon durch Beissels Studien über die Foraminiferen der Aachener Kreide bekannt wurde. Schon dieser, leider vor völliger Fertigstellung seiner großen Arbeit verstorbene Forscher, hat von ein- und dreischenkligen Frondicularien gesprochen, und da dessen in mancher Hinsicht verbesserungsbedürftige Ansichten meist unwidersprochen blieben, möchte ich hier etwas ausführlicher auf diesen Gegenstand eingehen.

Ich habe schon 1900 (Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., pag. 551) darauf hingewiesen, daß Beissels „einschenklige" Frondicularien alle Merkmale von *Vaginulina* an sich tragen und es ist nicht recht einzusehen, warum diese Formen nicht auch als Vaginulinen bezeichnet werden sollen, sondern als „einschenklige" Frondicularien. Würde es doch auch niemand einfallen, wenn Haplophragmien zusammen mit Spiroplecten vorkommen, die ersteren als „einreihige, spiral eingerollte Textularien" zu bezeichnen. Außerdem ist ja bisher noch nicht nachgewiesen, daß die von Beissel als einschenklige Frondicularien abgebildeten, nur vaginulinenartigen Foraminiferen in einem genetischen Verhältnisse zu den typischen Frondicularien stehen. Was meiner Ansicht nach als sicher gelten kann, ist folgendes:

Es wurden von mehreren oberkretazischen Lokalitäten Foraminiferen bekannt, deren Anfangskammern vaginulinenartig angeordnet sind und deren Endkammern die reitende Gestalt der Frondicularien besitzen. Von mir wurde daher 1900 angenommen, daß sich frondicularienartig gebaute Foraminiferen analog wie aus Cristellarien auch aus Vaginulinen entwickelten und daß eben jene von mir als *Flabellinella* bezeichneten Mischformen die Übergangsformen dieser Richtung darstellen.

Nun fand Herr Dettmer in der nordböhmischen Kreide zwei Exemplare von Mischformen aus *Frondicularia*- und *Vaginulina*-Kammern, bei denen aber das Verhältnis der beiden Anordnungsweisen umgekehrt ist wie das bei *Flabellinella*: auf einige *Frondicularia*-Kammern folgen zum Teil ganz regelmäßig und allmählich, zum Teil plötzlich Vaginulinen (oder wie er sie nennt „einschenklige *Frondicularia*"-)Kammern; dafür wird die Typusbezeichnung *Frondovaginulina* gebraucht. Diese Unbeständigkeit der beiden Kammeranordnungen soll nun beweisen, daß es sich um unbedeutende Variationen handle, eine Auffassung, der ich jedoch nicht beipflichten zu können glaube.

Ich habe bereits an verschiedenen anderen Stellen darauf hingewiesen, daß *Frondicularia* ebenso wie *Textularia* etc. ganz und gar keine einheitliche Gattung, sondern lediglich eine gewisse Kammeranordnung bezeichnet, die sich im Laufe der erdgeschichtlichen Ent-

[1]) Neues Jahrb. f. Min., Geol., Pal. 1911, Bd. I, pag. 149—159, Taf. XII.

wicklung aus ganz verschiedenen Typen entwickelte. Die ältesten Frondicularien finden wir bereits im Paläozoikum, besonders im Perm, wo sie sich wie Lingulinen aus Nodosarien offenbar in ähnlicher Weise entwickelten, wie später gelegentlich im Tertiär (*Staffia tetragona*) durch allmähliches Flacherwerden des bei *Nodosaria* im Querschnitt runden Gehäuses.

Vom Jura (oder vielleicht schon früher) setzt dann die von Terquem bekannt gewordene reiche Entwicklung von Frondicularien aus Cristellarien — *Flabellina* — ein.

Aus der Oberkreide nun wurden, wie erwähnt, Flabellinellen bekannt, wobei das Zusammenvorkommen solcher Mischformen oder schon der völlig ausgebildeten Frondicularien mit Vaginulinen, eben jener Stammform, ebensowenig befremden kann wie das Vorkommen der jurassischen Flabellinen mit den Cristellarien, deren Ähnlichkeit mit dem Anfangsteil — spiralen Ahnenrest — der Flabellinen Terquem bekanntlich veranlaßte, für Cristellarien und Flabellinen vielfach die gleiche Speziesbezeichnung zu wählen.

Eine weitere, bisher nur aus dem Tertiär (und der Gegenwart) bekannte Ausbildung *Frondicularia*-artiger Formen liegt schließlich in *Plectofrondicularia Liebus* 1902 (und? oder?) *Spirofrondicularia m.* (1901) vor, bei welcher sich einreihig reitende Kammern aus weder cristellarien- noch vaginulinen- oder nodosarienartigen Kammern entwickeln. Ich deutete den Ahnenrest meiner *Spirofrondicularia* als *Bulimina* oder *Polymorphina*, Liebus als *Bolivina*, doch vermute ich, daß auch der Ahnenrest von *Plectofrondicularia Liebus* (*Pl. striata, concava*) eine komprimierte *Polymorphina* (vom Habitus der *Pl. complanata*) sein dürfte, da alle bisher bekannten Ausbildungen des telostomen *Frondicularia*-Typus von telostomen Formen, wie *Nodosaria, Cristellaria, Vaginulina* ausgingen, denen sich als der Lage der Mündung nach gleichwertig *Polymorphina* anschließen würde, während *Bolivina* wie *Bulimina* als schizostome Gattungen weniger wahrscheinlich in Betracht kommen.

Daß nun aus der Oberkreide auch Frondovaginulinen bekannt wurden, widerspricht meines Erachtens meinen im vorstehenden skizzierten Darlegungen über die Entstehung von „*Frondicularia*“ in keiner Weise. Von den beiden Formen, die Dettmer mitteilt, läßt sich die auf *Frondicularia inversa* bezogene (Fig. 3) vielleicht als Rückschlag auf das *Vaginulina*-Stadium deuten, das auf *Frondicularia angusta* bezogene (Fig. 1 bei Dettmer) dagegen wahrscheinlicher als Fortentwicklung. Denn hier unterscheiden sich ja die mit Längsrippchen verzierten *Vaginulina*-artigen Endkammern von den glatten Anfangskammern, die mit der glatten *Frondicularia angusta* übereinstimmen; auch die von Beissel als einschenklige Exemplare von *Frondicularia angusta* abgebildeten Vaginulinen, die gar wohl der Ursprungsform jener „*Frondicularia*“ nahestehen könnte, ist glatt und nicht gerippt. Wie leicht verständlich eine Fortentwicklung (oder ein Rückschlag?) von Flabellinellen zu vaginulinenartigen Formen ist, ergibt folgende Betrachtung:

Es ist eine unter den Foraminiferen überaus häufige und leider gar so wenig gewürdigte Erscheinung, daß bei intensiverer Plasma-

zunahme als es die Regel ist, die hierbei gebildeten Kammern sich nicht mehr nach dem bisherigen Bauplane anfügen können. So vermögen sich auf drei Verneuilinenkammern eines Umganges bei vermehrter Plasmazunahme nur zwei (*Textularia*)-Kammern in einem Umgange zu lagern, so daß eine *Gaudryina* entsteht, oder auf zwei *Textularia*-Kammern eine einzige (*Bigenerina*)-Kammer etc., bei den Milioliden kommt es so vielfach zu umhüllenden, bei planospiralen Formen zu zyklischer Ausbildung etc. etc. Trat nun bei Vaginulinen aus irgendeinem Grunde eine intensivere Plasmazunahme ein, so mußte es entweder zur Ausbildung enorm breiter Formen kommen, bei denen die vorhergehenden Kammern zum Teil umhüllt wurden, wie man ja auch fossile kennt oder es floß nur ein Teil des Plasmas in der bis-



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 1. Beginn einer Flabellinellenentwicklung (aus der Oberkreide von Wale bei Pardubitz, leg. Dr. Polz) 10/1.

Fig. 2. Vorgeschrittenes Flabellinellenstadium (nach Beissel aus der Aachener Oberkreide) 10/1.

Fig. 3. *Frondovaginulina* (nach Dettmer aus der Oberkreide von Hinterjessen bei Pirna) 15/1.

herigen Richtung, während der andere nach der entgegengesetzten abfloß, wodurch dann notwendigerweise die Ausbildung einer *Frondicularia*-artigen Kammer resultierte. Die Ausbildung von Frondikularienkammern aus Vaginulinen muß daher in analoger Weise als Fortbildung aufgefaßt werden wie solche aus Cristellarien etc. und kann wie bei dieser im weiteren Verlaufe zur Entstehung völliger *Frondicularia*-Gehäuse geführt haben.

Außer einer Plasmazunahme dürfte auch eine Änderung in der physikalischen Beschaffenheit des Plasmas in gar manchen Fällen die Ursache eines Wechsels der Kammeranordnung sein. Durch veränderte Nahrung oder irgendwelche andere Gründe strengflüssig gewordenes Plasma wird sich beim Hervorquellen aus der Mündung leicht anders auf die vorher gebildeten Kammern aufsetzen als weniger konsistentes Plasma. Und mit dem Aufhören jener Momente, welche die Ver-

änderung bedingten, dem Rückkehren zur früheren Lebensweise etc. kann sich dann meines Erachtens leicht ein Rückschlag in die frühere Kammeranordnung geltend gemacht haben.

Ähnliche Rückschläge sind ja bei Fusulinen durch Staff bekannt geworden, wo zum Beispiel *Schwagerina Yabei* fusulinenartige Anfangskammern besitzt, während der Hauptteil des Gehäuses aus geblähten Schwagerinenkammern besteht, die letzten Umgänge dagegen „im Stadium der senilen Dekreszenz" wieder Fusulinenhabitus besitzen. Auch bei Alveolinen sind mir Rückschläge von Flosculinen zu normalen Alveolinenkammern bekannt.

Doch brauchen meines Erachtens Fälle wie die von Dettmer beschriebenen Frondovaginulinen keineswegs stets Rückschläge zu sein, wie ja schon die im *Vaginulina*-Teile auftretende Berippung der *Frondovaginulina angusta*, die auch mir von der glatten *Frondicularia angusta* abzustammen scheint, eher für eine Fortbildung spricht.

Daß Entwicklungsrichtungen nicht nur dann vorliegen, wenn immer eine konstante Aufeinanderfolge zweier Formelemente ersichtlich ist, läßt sich an mehreren Beispielen erkennen. So besteht *Amphimorphina* aus anfangs *Frondicularia*- dann *Nodosaria*-artigenKammern, während in „*Frondicularia*" *tetragona*, für welche ich den Namen *Staffia* vorschlug, das anfangs *Nodosaria*-artige Gehäuse im Laufe der individuellen (und vermutlich auch stammesgeschichtlichen) Entwicklung *Frondicularia*-artig wird. Anfangs drei-, später zweireihig angeordnete Textulariden werden als Gaudryinen bezeichnet; bei anderen textularidenähnlichen (meiner Ansicht genetisch davon verschiedenen) Gehäusen vom Habitus der „*Textularia*": *Pseudotextularia Rzehak* (= *Gümbelina Egger*) *striata* folgen auf zweireihige Kammern unregelmäßig traubig oder dreireihig angeordnete Kammern und eine weitere Durchforschung der so formenreichen Foraminiferen wird noch manche andere Analogien ergeben.

Es wäre übrigens noch die Möglichkeit zu erwägen, ob manche besonders der vereinzelt vorkommenden Mischformen nicht aus Verschmelzung zweier oder mehrerer mikrosphärischer Isogameten oder makrosphärischer Agameten jener Formen entstehen, die in den verschieden angeordneten Gehäusebestandteilen zum Ausdruck gelangen. Daß Verschmelzungen von Makrosphären bei gewissen Gattungen (z. B. *Fusulina*, *Alveolina*, *Nummulites*) nicht selten sind, darauf wurde ja besonders von Staff, Popescu-Vojtesti u. a. hingewiesen; mir sind solche Fälle gleichfalls mehrfach bekannt, ja bei gewissen Nummulitenformen sind Doppelschalen aus makro- und mikrosphärischen Generationen derselben Art lokal fast häufig. Und so möchte ich es nicht für unwahrscheinlich oder wenigstens nicht für unmöglich halten, daß bei manchen Familien der Foraminiferen Verschmelzungen von Iso- oder Agameten nahe verwandter Gattungen vorkommen könnten, aus der lebens-, vielleicht gar fortpflanzungsfähige Bastarde resultieren, wie dies ja aus höheren Klassen des Tierreiches sogar bei Vertebraten bekanntlich der Fall ist. Freilich, gewisse konstante Mischformen, wie z. B. *Spiroplecta* werden sich wohl nur als Entwicklungsrichtungen deuten lassen. Ob aus solchen Verschmelzungen von „Keimen" verschiedener Foraminiferengattungen Mischformen mit verschieden ge-

bauten Kammern tatsächlich entstehen können, dürfte sich experimentell an lebenden Foraminiferen wohl nachweisen lassen.

Außer „einschenkligen“ Frondicularien. spricht Beissel und nach ihm Dettmer auch von „dreischenkligen“ Frondikularien, die nicht Rhabdogonien sein sollen. Nun, ich vermag dem Baue nach eine „dreischenklige“ *Frondicularia* ebensowenig von einem *Rhabdogonium* zu unterscheiden als eine „einschenklige“ von einer *Vaginulina* und ich glaube auch nicht, daß diesbezüglich ein wesentlicher Unterschied vorhanden ist. Bei gleicher Schalenstruktur bestehen beide aus einreihig aufeinanderfolgenden Kammern von dreieckigem Querschnitt. Ich begreife allerdings, warum Beissel sich so dagegen sträubte, diese ausgesprochen rhabdogonienartigen Formen mit diesem Namen zu bezeichnen. Ist doch auch heute noch vielfach die Meinung verbreitet, jede Foraminiferen-„gattung“ habe sich nur zu einer Zeit entwickelt, und wenn schon aus früheren geologischen Formationen Angehörige einer „Gattung“, das heißt morphologisch gleiche Foraminiferen bekannt wurden, so sei es ausgeschlossen, daß sie sich später nochmals, eventuell aus anders gebauten Formen entwickelten. Bei einer solchen Auffassung von der einmaligen Enstehung jeder Schalenform wollen dann freilich unsere paläontologischen Ergebnisse nicht stimmen. Denn wir sehen im Jura typische Rhabdogonien in reicher Formenentwicklung (mit drei- wie vierkantigem Querschnitte), sehen in der Oberkreide rhabdogonienartig gebaute Formen aus Frondicularien hervorgehen und schließlich im Tertiär ganz analoge Schalen sich aus Tritaxien-Clavulinen entwickeln.

Allerdings ist die Bildungsart dieser drei Typen verschieden. Die jurassischen Rhabdogonien entwickelten sich anscheinend (vielleicht schon im jungen Paläozoikum) durch „Kantigwerden“ des Querschnittes aus Nodosarien in ähnlicher Weise, wie wir zum Beispiel in der unterkretazischen *Dentalinopsis* den umgekehrten Vorgang beobachten können, wo sich aus kantigen Rhabdogonienkammern runde Dentalinenkammern entwickelten.

Die oberkretazischen rhabdogonienartigen Formen dagegen, die „dreischenkligen Frondicularien“, für welche sich unter teilweiser Benützung des Dettmerschen Vorschlages etwa die Bezeichnung *Tribrachia* verwenden ließe, enstanden dagegen, indem bei abormer Plasmazunahme die Sarcode nach drei, statt wie sonst bei den Frondicularien, nach zwei Richtungen abfloß.

Die Bildung der tertiären und rezenten Clavulinen schließlich, deren völlig einreihiges Endglied allerdings noch nicht sicher beobachtet ist, wurde dadurch veranlaßt, daß gleichfalls infolge stärkerer Plasmazunahme statt dreireihig alternierender Kammern nur einreihige Kammeranordnung stattfinden konnte.

H. Dettmer, dessen Arbeit ich eingangs erwähnte, glaubt allerdings, daß die erwähnte Variabilität der oberkretazischen Frondicularien es bedenklich erscheinen lasse, für diese Bezeichnungen neue Genusbezeichnungen zu wählen und schlägt folgende Bezeichnungsart vor.

Einschenklige Frondicularien . . . . Typ. *Monobrachiata Dettm.*
Dreischenklige Frondicularien . . . Typ. *Tribrachiata Reuss.*
Ein- und zweischenklige Frondicularien Typ. *Flabellinella Schub.*
Zwei- und einschenklige Frondicularien Typ. *FrondovaginulinaDettm.*
Zwei- und dreischenklige Frondicularien Typ. *Mixotribrachiata Dettm.*

Was aber mit dieser Bezeichnungsänderung gewonnen sein soll, will mir nicht recht einleuchten. Kürzer ist es doch sicher nicht, wenn ich statt kurz *Flabellinella* oder *Frondovaginulina* oder *Tribrachia* sage: *Frondicularia* Typ. *Flabellinella* oder *Frondicularia* Typ. *Frondovaginulina* oder *Frondicularia* Typ. *Tribrachiata*, ja eine solche schleppende Bezeichnung würde ja eine Kürzung verlangen, wenn sie nicht schon zum Teile bestünde.

Wen die Bezeichnung „Gattung" für *Flabellinella* oder *Frondovaginulina* stört, mag diese immerhin als Untergattung bezeichnen oder als den Ausdruck von Entwicklungsreihen. Bedeuten doch auch die Namen *Spiroplecta*, *Amphimorphina*, *Flabellina*, *Clavulina*, *Ophthalmidium*, *Gemmulina* oder *Bigenerina*, denen H. Dettmer Genusbedeutung zuerkennt, nichts anderes. Das Verfahren der älteren Erforscher der Foraminiferen, für die verschiedenen Schalenanordnungstypen Gattungsnamen einzuführen, ist ja recht verständlich, aber eben die genauere Berücksichtigung der „Mischformen", deren wir ja noch weitaus nicht alle kennen, ergab, daß diese „Gattungen" unmöglich einheitlich sein können, sondern daß sich die im Grunde genommen ja so primitiven Schalenkonstruktionen der Foraminiferen zu verschiedenen geologischen Zeiten aus ganz verschiedenen anderen Schalentypen entwickelten. Um dies klar zu erkennen, genügt allerdings nicht das Herausgreifen einer einzelnen Gruppe, zum Beispiel oberkretazischer Frondicularien, sondern ist ein Überblick über die gesamte Formenentwicklung nötig.

Freilich wird durch die neuen Forschungsergebnisse das schöne alte einfache Schema der „Gattungen" zerstört und wird ersichtlich, daß wir erst am Anfange unserer Erkenntnis der genetischen Beziehungen zwischen den einzelnen als Gattungen bezeichneten Schalenkonstruktionstypen stehen.

Vorträge.

Dr. Hermann Vetters. Vorläufige Mitteilung über die geologischen Ergebnisse einer Reise nach einigen dalmatinischen Inseln und Scoglien.

Die Reise, welcher sich der Vortragende im Vorjahre anzuschließen Gelegenheit hatte, war seitens der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zur Erforschung der Landfauna und Flora der süddalmatinischen Scoglien und kleineren Inseln ausgerüstet worden. Über ihren Verlauf erschien kurz nach Beendigung bereits ein Bericht[1]). Das Hauptarbeitsgebiet des Geologen waren die beiden größeren Inseln

[1]) A. Ginzberger, Anzeiger der k. Akademie der Wissenschaften in Wien 1911, Nr. XVI, pag. 399—341.

Busi und St. Andrea und ihre benachbarten Scoglien Melisello, Kamik und Pomo im Westen von Lissa, ferner die im Westen und Osten der Insel Lagosta gelegenen Inseln und Scoglien Cazza, Cazziola mit den Scoglien Bielac, Pod Kopište und Černac und die Gruppe der Lagostini di Levante. Dazu kommen einige Einzelbeobachtungen auf den bei der Hinreise angelaufenen Scoglien wie Galiola, Pettini bei Premuda und den zwischen Lesina und Curzola gelegenen Scoglien Bacili und Planchetta.

Insel Busi (Spezialkarte Z. 34, Kol. XIII): Neben Rudistenkalk und losen quartären Sanden, wie die Stachesche Übersichtskarte angibt, sind Nummulitenkalke verbreitet. Sie nehmen den mittleren, zwischen den Linien Pt. Lunga—V. Saladinac und V. Potok—Mile—V. Giardino gelegenen Teil der Insel ein, während die Rudistenkalke, welchen sie muldenartig auflagern, auf den nordwestlichen und südöstlichen Teil der Insel beschränkt sind. Neben kleinen gestreiften und genetzten Nummuliten sind Orbitoiden häufig. Herr Dr. R. Schubert hatte die Freundlichkeit, die Fauna zu untersuchen und fand, daß ausgesprochen mittel- und obereozäne Nummuliten und Orbitoiden vollständig zu fehlen scheinen, häufig ist dagegen die bisher im österreichischen Küstengebiete unbekannte Untergattung *Orbitoides s. str.*, die bisher mit Sicherheit nur aus der Kreideformation bekannt ist. Ob es sich um eine umgelagerte Kreidefauna oder ein Fortleben der sonst kretazischen Formen im Alttertiär handelt, müsse noch hingestellt bleiben. Ähnliche Verhältnisse sind aus Sizilien bekannt geworden, für die ebenfalls beide Deutungen gegeben wurden.

Derzeit erscheint es nach Dr. Schuberts Untersuchung am wahrscheinlichsten, daß die Nummulitenkalke von Busi das älteste marine Eocän im österreich-ungarischen Adriagebiete, d. h. das marine Äquivalent der limnisch-brackischen Liburnischen Stufe Staches darstellen. Zwischen Busi und Lesina würde die Grenze beider Fazies zu suchen sein.

Insel St. Andrea (Spezialkarte Z. 33, Kol. XIII): Die Insel wird vollständig von kretazischen Schichten aufgebaut, welche übereinstimmend mit der orographischen Kammlinie von West-Süd-West nach Ost-Nord-Ost streichen und gegen Nord-Nord-West einfallen. Dichte, zuckerkörnige Kalke bis hochkristalline weiße Marmore bilden den Südabfall der Insel. In ihrem Liegenden (an der Küste) sowie Hangenden (Hauptkamm) treten graue feinkörnige Dolomite auf, während den Nordabfall der Insel vorwiegend plattige, dichte Kalke bilden.

Nach dem Vorkommen von *Hippurites Laperousei Goldf.* im weißen, kristallinen Kalk sind die Kreideschichten dem oberen Rudistenhorizonte (Senon) gleichzustellen.

Von Interesse ist ein kleines Vorkommen von porösem rotem Sandstein, in welchem neben vereinzelten rezenten Meereskonchylien zahlreiche Steinkerne von *Helix* und *Cyclostoma* zu finden sind. Diese ganz junge Bildung, wahrscheinlich postdiluvial, erscheint westlich von Porto Slatina zirka 10 *m* über der Küste eingeklemmt zwischen Kreidedolomit und Kalk. Der rote Sandstein scheint in das rote Binde-

mittel der Strandbreccien überzugehen, welche in geringer Höhe über dem Meere im ganzen östlichen Teile der Insel anzutreffen sind. Auch sind Anzeichen für jugendliche Verwerfungen an der Südküste nicht selten.

Von den benachbarten Scoglien ist nicht viel Neues zu berichten.

Scoglio Kamik, unweit im Westen bildet die Fortsetzung des Dolomits vom Hauptkamme der Insel. Der Dolomitsockel des Scoglio wird jedoch zum größten Teil von einer locker verkitteten Dolomitbreccie bedeckt.

Scoglio Melisello oder Brusnik im Südosten wird von dunklem Eruptivgestein gebildet, welches gleich dem in der Bucht von Comisa auf dem benachbarten Lissa früher als Diallagit neuerdings von Martelli als Diabas[1]) bestimmt wurde. Das gleiche Gestein bildet den ganz auswärts gelegenen steilen Felsen des Scoglio Pomo. Auch das Konglomerat, das von groben Diabasgeröllen mit weißem Kalkbindemittel gebildet die Felsen von Melisello bedeckt, ist samt seiner rezenten Marin-Fauna seit langem bekannt. Wie dieses Konglomerat, scheint auch die Breccie von Kamik für jugendliche Hebungen zu sprechen.

Lagostini di Levante (Spezialkarte Z. 34, Kol. XVI): Die aus vier größeren und vier kleineren Inselchen bestehende Gruppe der östlichen Lagostini bilden deutlich plattige dichte Kalke von bald rein weißer, bald bräunlichgrauer Farbe, mit denen sandig-körnige Dolomite wechseln. Die weißen Plattenkalke sind reich an Gastropoden besonders Nerineen, leider meist sehr schlecht erhalten. Nach dem charakteristischen Bilde der Spindelfalten konnten mehrere Stücke mit *Nerinea forojuliensis Pir.* aus dem Cenoman Italiens in Beziehung gebracht werden. Es dürften somit die Plattenkalke der Lagostini di Levante der Cenomanstufe angehören. Damit steht es im Einklang, daß Dr. v. Kerner in Mitteldalmatien ähnliche Nerineenkalkbänke im Liegenden des Hauptrudistenkalks fand. Das Streichen der Plattenkalke ist auf den östlichen Inselchen O—W und schwenkt auf den westlichen in die NW—SO-Richtung um; das Verflächen ist 10° N, beziehungsweise NO gerichtet.

Von den Lagostini di Ponente wurde nur der nördlichste Scoglio Tajan besucht, der aus Rudistenkalk besteht.

Noch ältere Stufen sind anscheinend am Aufbau der westlich Lagostas gelegenen Inseln (Spezialkarte Z. 35, Kol. XV) beteiligt.

Die Insel Cazza besteht fast zur Gänze aus rein weißen, dichten Kalken mit zahlreichen, leider bisher unbestimmbaren Gastropodenresten. Dazu kommen gelegentlich oolithische Kalke. Stellenweise (besonders zwischen den beiden Hauptgipfeln der Insel) enthält der Kalk große Knollen von *Ellipsactinien*, an anderen Orten wieder aus deformierten langzylindrischen Ästen bestehende Korallenstöcke. Petrographisch gleichen die Kalke von Cazza vollständig den aus Süd-

---

[1]) A. Martelli, Lo scoglio di Melisello. Boll. soc. geol. Ital. 27, 1908, pag. 259.

dalmatien sowie aus dem nördlichen Karstgebiete bekannt gewordenen Tithonablagerungen. Besonders die Korallenkalke und Oolithe bilden ein auffallendes Analogon. Es scheint somit, daß die Insel Cazza aus Tithon oder Neokom besteht.

Die Kalke zeigten im Westen der Insel vorwiegend Westfallen, im Nordosten Nordostfallen. Zahlreiche Brüche durchsetzen die Insel und störten die ursprüngliche Lagerung.

Die Insel Cazziola mit den Scoglien Bielac, Pod Kopište (Lukovac) und Černac bestehen aus hellen, grauen bis bräunlichen, plattigen Kalken und sandig-körnigen grauen Dolomiten. Nicht selten bilden einzelne Lagen Hornsteinknollen. Runde Crinoidenstielglieder sind die einzigen häufigeren Fossilreste, nur auf Pod Kopište wurden im Dolomit zwei leider nicht genau bestimmbare Ammonitenreste gefunden.

Der eine zeigt einen weiten, tiefen Nabel mit starken Nabelknoten und rundem Rücken, er erinnert sowohl an *Aspidoceras* wie an einen *Pachydiscus* mit ganz verwischten Rippen. Der zweite, nur in einem kleinen Bruchstück erhaltene besitzt eine an *Lytoceras* erinnernde Skulptur. Es ist nicht ausgeschlossen, daß es sich auch hier um eine ziemlich alte Stufe der Kreideformation oder gar Tithon handelt, doch bleibt das Alter fraglich.

Von den sonst besuchten kleineren Scoglien sei hier nur erwähnt, daß Hauptnummulitenkalk auf der Westseite der Pettini bei Premuda (Spezialkarte Z. 28, Kol. XI) ansteht und daß der langgestreckte Scoglio Planchetta (Plošice) (Spezialkarte Z. 33, Kol. XV) im Kanal zwischen Lesina und Curzola aus Flyschsandstein besteht, somit die Fortsetzung der Flyschmulde von der Halbinsel Sabbioncello darstellt.

Der Aufbau der dalmatinischen Inseln zeigt somit weitaus größere Mannigfaltigkeit, als nach den bisherigen geologischen Mitteilungen zu erwarten war.

Eine ausführliche Beschreibung der gemachten Beobachtungen wird nach vollständiger Durcharbeitung des gesammelten Materials in diesen Verhandlungen erscheinen.

Literaturnotizen.

Dr. Hermann Vetters. Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung Wiens und Erläuterungen zur geologisch-tektonischen Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebirge im Maßstabe 1:100.000. (Mit einer geologischen Karte im Maßstabe 1:250.000 und 14 Textfiguren.) Wien 1910. Verlag: Österreichische Lehrmittel-Anstalt.

Es ist das eines jener Bücher, die man gern zur Hand nimmt, wenn man seinem Gedächtnisse zu Hilfe kommen und in dieser oder jener Frage schnell orientiert sein will. Übersichtlich und leicht faßlich für jeden, der sich mit den Grundbegriffen der Geologie vertraut gemacht hat, gibt dasselbe durch die Angabe der wichtigsten Literatur Fingerzeige zur weiteren Vertiefung in besonderen Fällen.

Der Verfasser hat in kritischer Weise alles, was für die Geologie der Umgebung Wiens von Belang ist, in einheitlicher Form zur Darstellung gebracht,

eine Leistung, die bei der so mannigfachen geologischen Zusammensetzung dieses Gebietes nur dank der gründlichen Arbeiten einer großen Zahl von Forschern (besonders in den letzten Jahrzehnten) möglich war.

Im I. Teile des Buches werden das Wiener Tertiärbecken, im II. die Randgebirge desselben (das sind Teile der Böhmischen Masse, der Alpen, der südwestlichen Karpathen, das Leithagebirge und die im Becken aufragenden alttertiären und mesozoischen Bildungen) besprochen, während ein dritter Teil die nutzbaren Minerale (Kohlen, Graphit, Erze) und Gesteine, die Thermen und Mineralquellen behandelt.

Zum Schlusse werden die Erdbeben und ihre hauptsächlichsten Verbreitungsgebiete besprochen.

Die dem Buche beigegebene geologische Übersichtskarte (eine verkleinerte Ausgabe der größeren desselben Verfassers mit Berücksichtigung einzelner neuerer Beobachtungen) erhöht wesentlich die Verwendbarkeit desselben. (Dreger.)

J. Blaas. Petrographie, Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung, Bildung und Umbildung der Gesteine. III. vermehrte Auflage mit 124 Abbildungen. Verlag von J. Weber in Leipzig. 1912.

Nachdem bereits 1898 eine zweite Auflage des „Katechismus der Petrographie" erschienen war, zeigt sich die Brauchbarkeit und Lebenskraft dieses Büchleins in der Veranstaltung einer dritten Auflage, welche der gewaltigen Entwicklung, welche die Petrographie inzwischen genommen hat, Rechnung trägt. Es ist dementsprechend auch der Umfang des Buches gestiegen und sind die Abbildungen beträchtlich vermehrt und zum Teil durch neue, bessere ersetzt worden. Die Erweiterung und Erneuerung des Inhalts betrifft vor allem diejenigen Kapitel, welche sich mit den chemischen und physikalischen Verhältnissen der Gesteine befassen, sowie die Abschnitte über die kristallinen Schiefer. Hinsichtlich der ersteren werden die neuen, auf dem Chemismus der Gesteine beruhenden Untersuchungen und Anschauungen vorgeführt, so die Berechnung und Projektion der Analysen nach Bann, Brögger, Becke u. a., magmatische Spaltungen, Ganggefolgschaft und petrographische Provinzen etc. Die kristallinen Schiefer gehören zu den Kapiteln, wo seit der letzten Auflage des Buches vielleicht die stärksten Verschiebungen im Stande der Wissenschaft eingetreten sind und dem ist in einer ausführlicheren Behandlung dieser Gesteinsgruppe an den einschlägigen Stellen Rechnung getragen: bei Struktur und Textur, Systematik und Entstehung (Volumgesetz, Rieckesches Prinzip etc.), wobei auch das Kapitel Metamorphose der Gesteine im allgemeinen manche Erweiterung erfuhr. Bei der petrographischen Systematik ist in der neuen Auflage der genetische Standpunkt stärker betont (Erstarrungsgesteine, Sedimentgesteine, metamorphe Gesteine) gegenüber der mehr mineralogisch-petrographischen Einteilung in den früheren Auflagen.

Außer den genannten Hauptänderungen finden wir aber auch in allen übrigen Teilen, wie zum Beispiel dem mineralogischen, eine sorgfältige Weiterführung zu dem gegenwärtigen Stande des Wissens, soweit es der geringe Umfang und der Zweck des Buches, welches ja nicht für den Fachmann, sondern für den Laien, den Anfänger oder den Fachmann anderer Wissenschaftsbereiche bestimmt ist, erlaubt.

Blaas' Petrographie ist durch die Neugestaltung in der dritten Auflage in den Stand gesetzt worden, den Platz, den sie sich bei ihrem Erscheinen in der petrographischen Literatur erworben hat, auch weiterhin zu behaupten.

(W. Hammer.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1912.

Abel, O. Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. XV—708 S. mit 1 Titelbild u. 470 Textfig. Kauf. (*16653. 8°.*)

Ammon, L. v. Schildkröten aus dem Regensburger Braunkohlenton. (Separatbeilage zum 12. Jahresbericht des naturwissenschaftl. Vereins Regensburg f. d. Jahre 1907—1909.) Regensburg, typ. F. Huber, 1911. 8°. 35 S. mit 8 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Autors. (*16664. 8°.*)

Ampferer, O. & W. Hammer. Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXI. 1911. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 180 S. (531—710) mit 50 Textfig. u. 3 Taf. (XXXII—XXXV). Gesch. d. Autors. (*16654. 8°.*)

Anders, Emilie. Exkursion nach Ernstbrunn und Nodendorf. [Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens; geführt von H. Vetters. IV.] Wien 1912. 8°. Vide: Vetters, H. (*16478. 8°.*)

Arthaber, G. v. Über Bewegungen der Schädelknochen (Streptostylie) bei fossilen Reptilien. (Separat. aus: Mitteilungen der Geolog. Gesellschaft in Wien. III. 1910.) Wien, F. Deuticke, 1910. 8°. 4 S. (552—555). Gesch. d. Autors. (*16665. 8°.*)

Arthaber, G. v. Die Trias von Albanien. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXIV.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1911. 4°. 109 S. (169—277) mit 10 Textfig. u. 8 Taf. (XVII—XXIV). Gesch. d. Autors. (*2987. 4°.*)

Asch, W. & D. Asch. Die Silikate in chemischer und technischer Beziehung unter Zugrundelegung der seitens der philosophischen Fakultät der Universität Göttingen preisgekrönten Hexit-Pentit-Theorie nebst Umwandlung derselben in eine allgemeine stereochemische Theorie. Berlin, J. Springer, 1911. 8°. XV—409 S. Kauf. (*17048. 8°. Lab.*)

Bartonec, F. Über die Ursachen von Oberflächenbewegungen im Ostrau-Karwiner Bergrevier. (Separat. aus: Montanistische Rundschau. 1912. Nr. 4—6.) Wien, typ. F. Jasper, 1912. 4°. 15 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2988. 4°.*)

Bassani, F. Sopra un Bericide del calcare miocenico di Lecce, di Rosignano Piemonte e di Malta. *Myripristis melitensis A. Smith Woodward sp.* (Separat. aus: Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. Ser. II. Vol. XV.) Napoli, typ. E. De Rubertis, 1911. 4°. 14 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*2989. 4°.*)

Böse, E. & F. Toula. Zur jungtertiären Fauna von Tehuantepec. I. Stratigraphie, Beschreibung und Vergleich mit amerikanischen Tertiärfaunen; von E. Böse. II. Vergleichung hauptsächlich mit europäischen und lebenden Arten; von F. Toula. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LX. 1910. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1910. 8°. 62 S. (215—276) mit 2 Taf. (XII—XIII). Gesch. d. Autors F. Toula. (*16666. 8°.*)

[Bontschew] Boutchew, G. Beitrag zur Petrographie und Mineralogie des Rylogebirges. (Separat. aus: Zeit-

schrift der Bulgarischen Akademie. Bd. II.) Sophia 1912. 8°. IV—176 S. Bulgarischer Text mit deutschem Resumé. Mit 11 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*16661. 8°*)

Branca, W. Nachtrag zur Embryonenfrage bei Ichthyosaurus. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Kgl. preuß. Akademie der Wissenschaften; math.-physik. Klasse. 1908. Nr. XVIII.) Berlin, typ. Reichsdruckerei, 1908. 8°. 5 S. (392—396). Gesch. d. Autors. (*16667. 8°.*)

Branca, W. Beleuchtung der abermaligen Angriffe W. Kranz' in der Spaltenfrage der Vulkanembryonen des Uracher Gebietes. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1911. Nr. 11, S. 356—366 und Nr. 12, S. 387—400.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 25 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16668. 8°.*)

Branca, W. Meine Antwort auf Pater Wasmanns Erklärung. (Separat. aus: Biologisches Centralblatt. Bd. XXXI. Nr. 22 v. 15. November 1911.) Erlangen, typ. Junge & Sohn, 1911. 8°. 9 S. (712—720). Gesch. d. Autors. (*16669. 8°.*)

Branca, W. Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis vom fossilen Menschen. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXIII. 1911. Monatsbericht Nr. 3.) Berlin, typ. G. Schade, 1911. 8°. 7 S. (145—151). Gesch. d. Autors. (*16670. 8°.*)

Branca, W. Über die Saurier des Tendaguru. Vortrag, gehalten bei der Hauptversammlung der Tendaguru-Expedition des geolog.-palaeontolog. Instituts der Universität Berlin am 14. Februar 1911. (Separat. aus: Naturwissenschaftliche Wochenschrift, redig. v. H. Potonié. Bd. XXVI. Nr. 18.) Berlin, typ. G. Pätz (Lippert & Co.), 1911. 4°. 7 S. (273—279) mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2990. 4°.*)

Branca, W. Viktor Uhlig †. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXIII. 1911. Monatsbericht Nr. 7.) Berlin, typ. G. Schade, 1911. 8°. 12 S. (385—396). Gesch. d. Autors. (*16671. 8°.*)

Branca, W. & E. Fraas. Abwehr der Angriffe W. Kranz' gegen unsere, das vulkanische Ries bei Nördlingen betreffenden Arbeiten. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1911. Nr. 14, S. 450—457 und Nr. 15, S. 469—477.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 17 S. Gesch. d. Autors. (*16672. 8°.*)

Brassert, W. Zur Kenntnis des Dissoziationsgrades von Schwefelsäure in Wasser-Alkoholgemischen. Wien 1910. 8°. Vide: Kremann, R. & W. Brassert. (*17052. 8°.* Lab.)

Catalogue, International, of scientific literature. H. Geology. Annual Issue IX. London, Harrison & Sons, 1911. 8°. VIII—245 S. Kauf. (*203. 8°.* Bibl.)

Catalogue, International, of scientific literature; published by the Royal Society of London. K. Palaeontology. Annual Issue IX. 1911. London, Harrison & Sons, 1911. 8°. VIII—241 S. Kauf. (*204. 8°.* Bibl.)

Catalogue, International, of scientific literature. G. Mineralogy. Annual Issue IX. 1911. London, Harrison & Sons, 1912. 8°. VIII—265 S. Kauf. (*205. 8°.* Bibl.)

Choffat, P. Rapports de géologie économique. 1. Sur les sables aurifères, marins, d'Adiça et sur d'autres aurifères de la cote occidentale de la péninsule de Setubal. 2. Gisements de fer dans le triasique et dans les schistes paléozoiques des régions de Pias et d'Alvayazere. (Separat. aus: „Communicaçoes" du Service géologique du Portugal. Tom. IX.) Coimbra, Imprimerie de l'Université, 1911. 8°. 32 S. Gesch. d. Autors. (*16673. 8°.*)

Classen, A. Theorie und Praxis der Massenanalyse; unter Mitwirkung von H. Cloeren. Leipzig, typ. A. Pries, 1912. 8°. IX—772 S. mit 46 Textfig. Kauf. (*17047. 8°.* Lab.)

Doelter. Handbuch der Mineralchemie. Bd. I (Bog. 41—50). Dresden, Th. Steinkopff, 1912. 8°. Kauf. (*17019. 8°.* Lab.)

Douvillé, R. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. III. Abtlg. 3.] La Péninsule Iberique. A. Espagne. Heidelberg 1911. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 7. (*16663. 8°.*)

Feldhaus, F. M. Die geschichtliche Entwicklung der Technik des Lötens. Hrsg. von Firma Classen & Co. Berlin [1912]. 8°. 36 S. mit 15 Textfig. Gesch. d. Firma. (*17049. 8°.* Lab.)

Fraas, E. Abwehr der Angriffe W. Kranz' gegen unsere, das vulkanische Ries bei Nördlingen betreffenden Arbeiten. Stuttgart 1911. 8°. Vide: Branca, W. & E. Fraas. *(16672. 8°.)*

Frič, A. Studien im Gebiete der Permformation Böhmens. (Separat. aus: Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung Böhmens. Bd. XV. Nr. 2.) Prag, F. Řivnáč, 1912. 8°. 52 S. mit 40 Textfig. Gesch. d. Autors. *(2991. 4°.)*

Friedrich, A. Kulturtechnischer Wasserbau. Handbuch für Studierende und Praktiker. Zweite, umgearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, P. Parey, 1907—1908. 8°. 2 Bde. Kauf.

Enthält: Bd. I. Allgemeine Bodenmeliorationslehre, Hydrometrie, Erdbau, Bodenentwässerung, Bodenbewässerung, ausgeführte Anlagen. Ibid. 1907. XVI—604 S. mit 488 Textfig. u. 22 Taf.

Bd. II. Die Wasserversorgung der Ortschaften, die Stauweiherbauten, die Kanalisation der Ortschaften, Reinigung und landwirtschaftliche Verwertung der Abwässer. Ibid. 1908. XII—570 S. mit 211 Textfig. u. 23 Taf. *(16655. 8°.)*

Führer durch die Schausammlungen des niederösterreichischen Landesmuseums; redigiert von M. Vancsa. Wien 1911. 8°. Vide: Vancsa, M. *(16712. 8°.)*

Gäbert, C. Die geologischen Verhältnisse des Erzgebirges. (Separat. aus: „Das Erzgebirge" von Zemmrich und Gäbert. Bd. IX der Landschaftsbilder aus dem Königreiche Sachsen; hrsg. v. E. Schöne.) Meissen, H. W. Schlimpert, 1911. 8°. 92 S. (10—96) mit 6 Textfig. u. 1 geolog. Übersichtskarte. Gesch. d. Autors. *(16674. 8°.)*

Gagel, G. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VII. Abtlg. 10.] Die mittelatlantischen Vulkaninseln. Heidelberg 1910. 8°. Vide: Handbuch .. Hft. 4. *(16663. 8°.)*

Geyer, G. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 9.] Die karnische Hauptkette der Südalpen. Berlin 1911. 8°. Vide: Stille, H. *(2967. 4°.)*

Götzinger, G. Häberle's Messungen der Fortschritte der Verwitterung, Erosion und Denudation. (Separat. aus: Deutsche Rundschau für Geographie. hrsg. v. H. Hassinger. Jahrg. XXXIV. Hft. 4) Wien u. Leipzig, A. Hartleben, 1911. 8°. 3 S. (176—178.) Gesch. d. Autors. *(16675. 8°.)*

Götzinger, G. Kleinformen der Meereserosion an unseren adriatischen Eilanden. [Aus: „Urania". Jahrg. IV. Nr. 52, S. 921—923 und Nr. 53, S. 945—948.) Wien, C. Konegen, 1911. 4°. 7 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. *(2992. 4°.)*

Götzinger, G. Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. (Separat. aus: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie.) Leipzig, W. Klinkhardt, 1912. 8°. VI—156 S. mit 23 Textfig., 20 Taf. und 4 Kartenbeilagen. Gesch. d. Autors. *(16662. 8°.)*

Habenicht, H. Die antediluvianischen Oasen bei Taubach und Tonna. Gotha, typ. F. A. Perthes, 1912. 8°. 15 S. Gesch. d. Autors. *(16676. 8°.)*

Hammer, W. Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee. Wien 1911. 8°. Vide: Ampferer, O. & W. Hammer. *(16654. 8°.)*

Hammer, W. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe. Nr. 79. Cles. (Zone 20, Kol. IV der Spezialkarte der österreich.-ungar. Länder i. M. 1 : 75.000.) Wien 1911. 8°. Vide: Vacek, M. & W. Hammer. *(16711. 8°.)*

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Hft. 1—9. Heidelberg, C. Winter, 1910—1911. 8°. Kauf.

Enthält: Hft. 1. [Bd. I. Abtlg. 2.] Dänemark; von N. V. Ussing. Ibid. 1910. 38 S. mit 12 Textfig.

Hft. 2. [Bd. IV. Abtlg. 1.] Island; von H. Pjeturss. Ibid. 1910. 22 S. mit 13 Textfig.

Hft. 3. [Bd. VI. Abtlg. 5.] The Philippine Islands; by. W. D. Smith, with a chapter of the lithologie by J. P. Iddings. Ibid. 1910. 24 S. mit 6 Textfig.

Hft. 4. [Bd. VII. Abtlg. 10.] Die mittelatlantischen Vulkaninseln; von C. Gagel. Ibid. 1910. 32 S. mit 18 Textfig.

Hft. 5. [Bd. VII. Abtlg. 1.] New Zealand and adjacent islands; by P. Marshall. Ibid. 1911. 78 S. mit 17 Textfig.

Hft. 6. [Bd. VII. Abtlg. 4.] Madagascar; by P. Lemoine. Ibid. 1911. 44 S. mit 11 Textfig.

Hft. 7. [Bd. III. Abtlg. 3.] La Péninsule Iberigue. A. Espagne; par R. Douvillé. Ibid. 1911. 175 S. mit 112 Textfig. und 1 Tafel.

Hft 8. [Bd. V. Abtlg. 6.] Persien; von A. F. Stahl. Ibid. 1911. 46 S. und 2 Taf.

Hft. 9. [Bd. VII. Abtlg. 2.] Oceania; by P. Marshall. Ibid. 1911. 36 S. mit 10 Textfig. (*16663. 8°.*)

Hilber, V. Geologische Abteilung. (Separat. aus: Das steiermärkische Landesmuseum und seine Sammlungen.) Graz, typ. Leykam, 1911. 4°. 42 S. (197—238) mit 5 Textfig. und 3 Taf. Gesch. d. Museums. (*2993. 4°.*)

Hinterlechner, K. Geologische Mitteilungen über ostböhmische Graphite und ihre stratigraphische Bedeutung für einen Teil des kristallinen Territoriums der böhmischen Masse. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 16 S. (365—380). Gesch. d. Autors. (*16677. 8°.*)

Hirschwald, J. Handbuch der bautechnischen Gesteinsprüfung. Bd. I. Berlin, Gebr. Bornträger, 1911. 8°. XI—387 S. mit 173 Textfig. und 7 Taf. Kauf. (*16656. 8°.*)

Hobbs, W. H. Characteristics of existing glaciers. New York, Mac Millan Company, 1911. 8°. XXIV—301 S. mit 140 Textfig. und 34 Taf. Kauf. (*16657. 8°.*)

Höfer, H. v. Die Temperaturen in den Erdölgebieten. (Separat. aus: Organ des Vereines der Bohrtechniker. Jahrg. XVIII. Nr. 23.) Wien, typ. G. Nedwid, 1911. 8°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*16678. 8°.*)

Hofbauer, W. Bergwerks-Geographie des Kaisertums Österreich. Klagenfurt, F. v. Kleinmayr, 1888. 8°. 69 S. Kauf. (*16679. 8°.*)

Jaekel, O. Die Wirbeltiere. Eine Übersicht über die fossilen und lebenden Formen. Berlin Gebr. Bornträger, 1911. 8°. VIII—252 S. mit 281 Textfig. Kauf. (*16658. 8°.*)

Kammerer, P. San Andrea, die Wunderinsel bei Lissa; 6—9. Juni 1911. (Separat. aus: Jahresbericht des „Cottage-Lyzeums“ für 1910—11.) Wien, typ. H. Feige & Co. 1911. 8°. 9 S. Gesch. d. Autors. (*16680. 8°.*)

Katalog, Systematischer, der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Nachtrag I zu Heft 7—9. (Gruppe VII—X.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1911. 8°. 166 S. (163—329). Gesch. d. Techn. Hochschule. (*198. 8°.* Bibl.)

Koroniewicz, P. Über die Glazialbildungen im Czenstochauer Juragebiete. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellsc aft. Bd. LXIII. 1911. Monatsbericht Nr. 11.) Berlin, typ. G. Schade, 1911. 8°. 11 S. (530—539). Gesch. d. Autors. (*16681. 8°.*)

Kremann, R. Leitfaden der graphischen Chemie. Erläuterung einiger wichtiger Schulbeispiele. Berlin, Gebr. Bornträger, 1910. 8°. 36 S. mit 5 Textfig. u. 5 zusammenlegbaren Raummodellen. Gesch. d. C. v. John. (*17050. 8°.* Lab.)

Kremann, R. Anwendung physikalisch-chemischer Theorien auf technische Prozeß- und Fabrikationsmethoden. Halle a. S., W. Knapp, 1911. 8°. X—208 S. mit 35 Textfig. Gesch. d. C. v. John. (*17051. 8°.* Lab.)

Kremann, R. & W. Brassert. Zur Kenntnis des Dissoziationsgrades von Schwefelsäure in Wasser-Alkoholgemischen. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien; math.-naturw. Klasse. Abtlg. II b. Bd. CXIX. 1910.) Wien, A. Hölder, 1910. 8°. 6 S. (115—120) mit 2 Textfig. Gesch. d. C. v. John. (*17052. 8°.* Lab.)

Kremann, R. & A. Žitek. Die Bildung von Konversionssalpeter aus Natronsalpeter und Pottasche vom Standpunkt der Phasenlehre. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien; math.-naturw. Klasse. Abtlg. II b. Bd. CXVIII. 1909.) Wien, A. Hölder, 1909. 8°. 30 S. (59—88) mit 2 Textfig. Gesch. d. C. v. John. (*17053. 8°.* Lab.)

Krusch, P. Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten. 2., neubearbeitete Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1911. 8°. XXIV—569 S. mit 125 Textfig. Kauf. (*16659. 8°.*)

Laube, G. C. Geologie des böhmischen Erzgebirges. Teil I. Geologie des westlichen Erzgebirges oder des Gebirges zwischen Maria-Kulm-Schönbach und Joachimstal-Gottesgab. (Separat. aus: Archiv der naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. III. Abtlg. 2. Hft. 3.) Prag, F. Řivnáč, 1876. 8°. X—208 S. mit 4 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Prof. Rosiwal. (*9071. 8°.*)

Leitmeier, H. Bemerkungen über die Quellenverhältnisse von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1910. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 5 S. (125—129). Gesch. d. Autors. (*16682. 8°.*)

Leitmeier, H. Opale aus Kleinasien, Kupfererze aus Bulgarien und Kacholong aus Steiermark. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1910. Nr. 18.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. 4 S. (561—564). Gesch. d. Autors. (*16683. 8°.*)

Leitmeier, H. Zur Petrographie der Stubalpe in Steiermark. Ein Beitrag zur Petrographie der kristallinen Umrandung des Grazer Beckens. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXI. 1911. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 20 S. (453—472) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. (XXVIII). Gesch. d. Autors. (*16684. 8°.*)

Lemoine, P. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VII. Abtlg. 4.] Madagascar. Heidelberg 1911. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 6. (*16663. 8°.*)

[Lorenz v. Liburnau, J. R.] Nekrolog auf ihn; von E. Tietze. Wien 1911. 8°. Vide: Tietze, E. (*16706. 8°.*)

Marshall, P. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VII. Abtlg. 1.] New Zeeland and adjacent islands. Heidelberg 1911. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 5. (*16663. 8°.*)

Marshall, P. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VII. Abtlg. 2.] Oceania. Heidelberg 1911. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 9. (*16663. 8°.*)

Maška, K. J. Jubilejní vzpominka [Jubiläumserinnerung]; von J. V. Želízko. Kojetein 1912. 8°. Vide: Želízko, J. V. (*16719. 8°.*)

Mohr, H. Eine geologisch-mineralogische Lokalsammlung im Städt. Museum zu Wiener-Neustadt. (Separat. aus: Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXX. Hft. 3—4.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1911. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. (*16685. 8°.*)

Mohr, H. Kritische Besprechung der Abhandlungen: Heritsch, F. Zur Kenntnis der obersteirischen Grauwackenzone. — Heritsch, F. Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztal. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. Hft. 1. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 3 S. (173—175). Gesch. d. Autors. (*16686. 8°.*)

Mohr, H. Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. Hft. 2. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 6 S. (305—310). Gesch. d. Autors. (*16687. 8°.*)

Mohr, H. Ein Nachwort zu: Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. Hft. 4. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 4 S. (627—630). Gesch. d. Autors. (*16688. 8°.*)

Mohr, H. Kritische Besprechung der Abhandlung: Richarz, P. St. Die Umgebung von Aspang am Wechsel. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. Hft. 4. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 4 S. (639—642). Gesch. d. Autors. (*16689. 8°.*)

Mylius, H. Jura, Kreide und Tertiär zwischen Hochblanken und Hohem Ifen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 140 S. (483—619) mit 12 Textfig. u. 5 Taf. (XIV—XVIII). Gesch. d. Autors. (*16660. 8°. Lab.*)

Nicolis, E. Salone di paleontologia del Museo civico di Verona. (In: Madonna Verona. Ann. I Fasc. 1.) Verona, typ. A. Gurisatti, 1907. 8°. 12 S. (32—43.) mit 3 Fig. Gesch. (*16690. 8°.*)

Nopcsa, F. Baron. *Omosaurus Lennieri*: un nouveau Dinosaurien du Cap de la Hève. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de Normandie. Tom. XXX. Année. 1910.) Le Havre, typ. O. Randolet, 1911. 8°. 20 S. mit 1 Kartenskizze und 7 Taf. Gesch. d. Autors. (*16691. 8°.*)

Palaeontologia universalis. Ser. III. Fasc. 3 (Taf. 208—232a). Berlin. Gebr. Bornträger, 1911. 8°. Kauf. (*14260. 8°.*)

Pjeturss, H. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. IV. Abtlg. 1.] Island. Heidelberg 1910. 8°. Vide: Handbuch ... Hft. 2. (*16663. 8°.*)

Ramsay, W. Moderne Chemie; ins Deutsche übertragen von M. Huth. Teil I—II. Halle a. S., W. Knapp, 1905—1906. 8°. Gesch. d. C. v. John. Enthält: Teil I. Theoretische Chemie: Ibid. 1905. V—152 S.
Teil II. Systematische Chemie: Ibid. 1906. V—244 S. (153—396). (*17054. 8°. Lab.*)

Remeš, M. Nové zprávy o lilijicích z moravského tithonu. Mit deutschem Résumé: Neue Mitteilungen über Crinoiden aus dem mährischen Tithon. (Separat. aus: Časopis Moravského musea zemského. Roč. XII. Čisl. 1.) Brünn 1912. 8°. 13 S. (157—169) mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*16692. 8°.*)

Remeš, M. *Urda moravica n. sp.* z doggeru Chřibů. Mit deutschem Résumé. *Urda moravica n. sp.* aus dem Dogger des Marsgebirges. (Separat. aus: Časopis Moravského musea zemského. Roč. XII. Čis. 1.) Brünn 1912. 8°. 5 S. (173—177) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16693. 8°.*)

Rózsa, M. Neuere Daten zur Kenntnis der warmen Salzseen. [Bericht über die physikalische und chemische Untersuchung des Erwärmungsprozesses der Siebenbürger Salzseen.] Berlin, R. Friedländer & Sohn, 1911. 8°. 32 S. Kauf. (*16694. 8°.*)

Rzehak, A. Über die von E. Weinschenk als Tektite gedenteten Glaskugeln. (Separat. aus: Zeitschrift des mährischen Landesmuseums. Bd. XII. Hft. 1.) Brünn, typ. R. M. Rohrer, 1912. 8°. 26 S. (40—75) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16695. 8°.*)

Rzehak, A. Das Alter der Brünner Eruptivmasse. (Separat. aus: Zeitschrift des mähr. Landesmuseums. Bd. XII. Hft. 1.) Brünn, typ. R. M. Rohrer, 1912. 8°. 27 S. (93—119.) Gesch. d. Autors. (*16696. 8°.*)

Salomon, W. & W. Spitz. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 8.] Der Odenwald bei Heidelberg und sein Abbruch zur Rheinebene. Berlin 1911. 8°. Vide: Stille, H. (*2967. 4°.*)

Schreiber, H. Vergletscherung und Moorbildung in Salzburg mit Hinweisen auf das Moorvorkommen und das nacheiszeitliche Klima in Europa. (Separat. aus: Österreichische Moorzeitschrift. 1911—1912.) Staab 1912. 4°. 43 S. mit 3 Taf. und 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*2995. 4°.*)

Schuster, J. De l'âge géologique de Pithécanthrope et de la période pluviale à Java. Note. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 31 octobre 1910.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1910. 4°. 3 S. Gesch. d. Autors. (*2996. 4°.*)

Schuster, J. Monographie der fossilen Flora der Pithecanthropus-Schichten. (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Bd. XXV. Abhdlg. 6.) München, G. Franz, 1911. 4°. 70 S. Gesch. d. Autors. (*2997. 4°.*)

Schuster, J. Über Goepperts Raumeria im Zwinger zu Dresden. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Kgl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Jahrg. 1911. Hft. 3.) München, G. Franz. 1911. 8°. 16 S. (489—504) mit 5 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*16697. 8°.*)

Schuster, J. I. *Osmundites* von Sierra Villa Rica in Paraguay. II. Paleozäne Rebe von der Greifswalder Oie. III. *Xylopsaronius*, der erste Farn mit sekundärem Holz? (Separat. aus: Berichte der Deutsch. botanischen Gesellschaft. Bd. XXIX, Jahrg. 1911. Hft. 8.) Berlin, Gebrüder Bornträger, 1911. 8°. 15 S. (534—548) mit 7 Textfig. u. 2 Taf. (XX—XXI). Gesch. d. Autors. (*16698. 8°.*)

Schuster, J. *Pagiophyllum Weissmanni* im unteren Hauptmuschelkalk von Würzburg. (Separat. aus: Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXIII. 1910.) München, Piloty & Loehle, 1911. 8°. 6 S. (149—154) mit 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. (*16699. 8°.*)

Schuster, J. Weltrichia und die Bennettitales. (Separat. aus: Kongl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Bd. XLVI. Nr. 11.) Upsala u. Stockholm, typ. Almqvist & Wiksell, 1911. 4°. 57 S. mit 25 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Autors. (*2998. 4°.*)

Seidlitz, W. v. Die Nehrung von St. Maura (Leukas). Untersuchungen über die Bildung rezenter Flachseesedimente. (Separat. aus: Verhandlungen deutscher Naturforscher und Ärzte. 83. Versammlung, Karlsruhe 1911.) Leipzig, A. Pries, 1911. 8°. 6 S. mit 1 geolog. Kartenskizze. Gesch. d. Autors. (*16700. 8°.*)

Seidlitz, W. v. Über den Aufbau der skandinavischen Gebirge. (Separat. aus: Naturwissenschaftliche Wochenschrift, hrsg. v. Potonié. Bd. XXVI. [NF. X]. Nr. 29.) Jena, G. Fischer, 1911. 8°. 12 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16702. 8°.)*

Seidlitz, W. v. Das Sarekgebirge in Schwedisch-Lappland. Bericht über die Hochgebirgsexkursion des Stockholmer Geologen-Kongresses. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. II. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1911. 8°. 13 S. (25—37) mit 5 Textfig. und 4 Taf. Gesch. d. Autors. *(16701. 8°.)*

Sensini, P. Recensione del libro alla conquista dei poli vagabondi di G. Mignozzi-Bianchi. (Separat. aus: Opinione geografica. Anno VII.) Prato, typ. Succ. Vestri C. Spighi, 1912. 8°. 15 S. Gesch. d. Autors. *(16703. 8°.)*

Smith, W. D. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VI. Abtlg. 5.] The Phillippine Islands. With a chapter on the lithology by J. P. Iddings. Heidelberg 1910. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 3. *(16663. 8°.)*

Spitz, W. & W. Salomon. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 8.] Der Odenwald bei Heidelberg und sein Abbruch zur Rheinebene. Berlin 1911. 8°. Vide: Stille, H. *(2967. 4°.)*

Stahl, A. F. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. V. Abtlg. 6.] Persien. Heidelberg 1911. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 8. *(16663. 8°.)*

Steinmann, G. & O. Wilckens. Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. . . . Hft. 1—9. Heidelberg 1910—1911. 8°. Vide: Handbuch . . . *(16663. 8°.)*

Sterzel, J. T. Der „versteinerte Wald" im Garten des König Albert-Museums und das Orth-Denkmal in Chemnitz-Hilbersdorf. (Separat. aus: Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. XVIII.) Chemnitz, typ. H. Wilisch, 1912. 8°. 14 S. (51—64) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(16704. 8°.)*

Sterzel, J. T. Über Xylopsaronius. (Separat. aus: Bericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. XVIII.) Chemnitz, typ. H. Wilisch, 1912. 8°. 5 S. (65—69). Gesch. d. Autors. *(16705. 8°.)*

Stille, H. Die Faltung des deutschen Bodens und des Salzgebirges. (Separat. aus: Zeitschrift „Kali". Jahrg. V. 1911. Hft. 16—17.) Halle a. S., W. Knapp, 1911. 4°. 17 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(2999. 4°.)*

Stille, H. Geologische Charakterbilder. Hft. 8 und 9. Berlin, Gebr. Bornträger, 1911. 4°. Tausch.

Enthält:

Hft. 8. Der Odenwald bei Heidelberg und sein Abbruch zur Rheinebene; von W. Spitz und W. Salomon. Ibid. 1911. 5 Taf.

Hft. 9. Die karnische Hauptkette der Südalpen; von G. Geyer. Ibid. 1911. 6 Taf. *(2967. 4°.)*

Tietze, E. J. R. Lorenz v. Liburnau †. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1911. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 4 S. (335—338). Gesch. d. Autors. *(16706. 8°.)*

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1911. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 1.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 74 S. Gesch. d. Autors. *(16707. 8°.)*

Toula, F. Zur jungtertiären Fauna von Tehuantepec. II. Teil. Vergleichung hauptsächlich mit europäischen und lebenden Arten. Wien 1910. 8°. Vide: Böse, E. & F. Toula. *(16666. 8°.)*

Toula, F. Nachträge zur jungtertiären (pliocänen) Fauna von Tehuantepec. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXI. 1911. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 14 S. (473—486) mit 2 Textfig. und 1 Taf. (XXIX). Gesch. d. Autors. *(16708. 8°.)*

Toula, F. Die jungtertiäre Fauna von Gatun am Panamakanal. II. Teil. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXI. 1911. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 44 S. (487—530) mit 2 Taf. (XXX—XXXI). Gesch. d. Autors. *(15964. 8°.)*

[Uhlig, V.] Nekrolog mit Verzeichnis seiner Arbeiten; von W. Branca. Berlin 1911. 8°. Vide: Branca, W. *(16671. 8°.)*

Ussing, N. V. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. I. Abtl. 2.] Dänemark. Heidelberg 1910. 8°. Vide: Handbuch . . . Hft. 1. *(16663. 8°.)*

Vacek, M. Erläuterungen zur geologischen Karte. . . SW-Gruppe Nr. 96. Rovereto—Riva. (Zone 22, Kol. IV der Spezialkarte der österreichisch-ungari-

schen Monarchie i. M. 1 : 75.000). Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 100 S. mit der Karte. (*16709. 8°.*)

Vacek, M. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 88. Trient. (Zone 21, Kol. IV der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie i. M. 1 : 75.000.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 104 S. mit der Karte. (*16710. 8°.*)

Vacek, M. & W. Hammer. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 79. Cles. (Zone 20, Kol. IV der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie i. M. 1 : 75.000.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 104 S. mit der Karte. (*16711. 8°.*)

Vancsa, M. Führer durch die Schausammlungen des niederösterreichischen Landesmuseums. Wien, typ. F. Jasper, 1911. 8°. 76 S. Gesch. d. Autors. (*16712. 8°.*)

Vetters, H. Über das Auftreten der Grunder Schichten am Ostfuße der Leiser Berge. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1910. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 8°. 27 S. (139—165) mit 6 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16713. 8°.*)

Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. [IV.] Exkursion nach Ernstbrunn und Nodendorf; berichtet von E. Anders. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines an der Universität Wien. Jahrg. X. 1912. Nr. 1.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1912. 8°. 7 S. (2—8) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16478. 8°.*)

Vinassa de Regny, P. Fossili mesozoici delle Prealpi dell'Arzino. (Separat. aus: Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLI. 1910. Fasc. 2.) Roma, typ. Società Editrice Laziale, 1910. 8°. 30 S. mit 1 Taf. (VII.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16714. 8°.*)

Vinassa de Regny, P. Rilevamento geologico della tavoletta „Paluzza". (Separat. aus: Bollettino del R. Comitato geologico d'Italia. Vol. XLI. 1910. Fasc. 1.) Roma, typ. Società Editrice Laziale, 1910. 8°. 40 S. (29—66) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16715. 8°.*)

Waagen, L. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe Nr. 112. Cherso und Arbe. (Zone 26, Kol. XI der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie i. M. 1 : 75.000). Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 25 S. mit der Karte. (*16716. 8°.*)

Waagen, L. Die Wasserversorgung von Pola. (Zeitungsartikel in der Wiener Zeitung vom 4. Mai 1911, Nr. 102.) Wien 1911. 4°. 2 S. (7—8). Gesch. d. Autors. (*3000. 4°.*)

Wilckens, O. & G. Steinmann. Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. . . . Hft. 1—9. Heidelberg 1910—1911. 8°. Vide: Handbuch . . . (*16663. 8°.*)

Zahálka, B. Křídový útvar v západním Povltaví. Pásmo I—II. (Separat. aus: Věstnik Král. české společnosti náuk v Praze. Třida II. 1911.) [Die Kreideformation des westlichen Moldaugebietes. Zone I u. II.] Prag, F. Řivnáč, 1911. 8°. 178 S. mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16717. 8°.*)

Želízko, J. V. Pogrebanij obrjad diljuvialnago čelověka. (Separat. aus: „Izwěstij" der Taurischen Gelehrten Archivkommission in Simferopol. Nr. 47. 1911.) [Bestattungsritus des diluvialen Menschen] Simferopol 1911. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. (*16718. 8°.*)

Želízko, J. V. Karol Jaroslav Maška. Jubilejní vzpomínka. [Jubiläumserinnerung.] (Separat. aus: „Pravěk" 1911. Nr. 4—6.) Kojetein, typ. Kramář & Procházka, 1912. 8°. 8 S. mit 1 Porträt im Text. Gesch. d. Autors. (*16719. 8°.*)

Žitek, A. Die Bildung von Konversionssalpeter aus Natronsalpeter und Pottasche vom Standpunkt der Phasenlehre. Wien 1909. 8°. Vide: Kremann, R. & A. Žitek. (*17053. 8°. Lab.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 7. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. April 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Laut Ministerialerlaß vom 17. April 1912 wurde der Chefgeologe der k. k. geol. R.-A. Bergrat Dr. Dreger zum Mitgliede der Kommission für die Abhaltung der I. Staatsprüfung für das kulturtechnische Studium an der Hochschule für Bodenkultur ernannt.

Eingesendete Mitteilungen.

O. Ampferer. Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges.

In der letzten Zeit sind nach einem längeren Stillstand in der Erforschung des Wettersteingebirges rasch nacheinander zwei Arbeiten erschienen, welche für mich die Anregung zu der folgenden Studie geworden sind.

Die eine dieser Arbeiten besteht in der geologischen Karte des Wettersteingebirges (2 Blätter 1:25.000); welche von O. Reis und F. Pfaff aufgenommen und von ersterem mit Erläuterungen (Geognostische Jahreshefte, München 1911) versehen wurde, die andere in der modernen Umdeutung der Tektonik dieses Gebirges unter dem Titel „Die Wetterstein-Mieminger Überschiebung“ von O. Schlagintweit (Geol. Rundschau, Leipzig 1912).

Die eben erwähnte Karte gibt ein ausgezeichnetes Bild von dem Schichtbestand und Bau dieses schönen Gebirges. Ich hatte dieselbe bereits im Jahre 1904 bei meinen Aufnahmen im südlichen Wettersteingebirge in den Händen und kenne ihre Verläßlichkeit aus vielen eigenen Erfahrungen.

Seither sind noch einige Bereicherungen an Details hinzugekommen. Nun hat auch Reis das Wort ergriffen, um in den Er-

läuterungen, von denen leider nur der erste Teil (kurze Formationsbeschreibung, allgemeine tektonische und orogenetische Übersicht) vorliegt, aus dem reichen Schatz seiner Beobachtungen manches mitzuteilen, was die Karte nicht auszudrücken vermag.

In der Formationsbeschreibung finden wir eine Menge von sorgfältigen, faunistisch und lithologisch interessanten Angaben, auf welche ich hier nur flüchtig hinweisen will, indem ich mir eine genauere Würdigung beim Erscheinen der abschließenden Beschreibung vorbehalte.

Eine Reihe von meist recht charakteristischen Photographien führen uns Schichtausbildungen, Landschaftsformen und tektonische Erscheinungen vor Augen. Eine tektonische Übersichtskarte ermöglicht eine rasche Vertrautheit mit den vielen großen und kleineren Störungslinien. Die tektonische Gliederung des Gebietes wird vor allem durch Längsstörungen „Longitudinalspalten“ bewirkt.

Reis unterscheidet zwei große, längsgestreckte Hauptschollen, im Süden eine deutlich gemuldete Triasscholle, welche den Wettersteinzug mit seinen nördlichen Vorbergen, Kranzberg, Wetterstein-Ebenwald, Kreuzjoch-Kreuzeck umfaßt, im Norden eine Sattelzone, die im Innern mehrere Teilaufwölbungen von Muschelkalk enthält, welche fast allseitig von Partnachschichten umgeben sind. Die südliche Triasscholle, deren höchste Erhebung im Süden und Westen liegt, besteht aus Muschelkalk, darüber sehr mächtigem Wettersteinkalk, an den sich im nordöstlichen Abschnitt noch Raibler Schichten und Hauptdolomit anschließen. Partnachschichten sind hier nur in seltenen schmalen Streifchen vorhanden. Im Süden, Westen und auch noch an der Nordwestecke hat diese mächtige Triasscholle deutliche tektonische Grenzen.

Sie wird hier von tiefliegenden, viel jüngeren Schichten, vorzüglich jurassisch-kretazischen Sedimenten, umgeben, auf welche sie mit ihrem Westrande aufgeschoben ist. In den oberjurassischen Hornsteinkalken (Malm) treten da östlich von Ehrwald und südöstlich vom Zugspitzgatterl schmale Durchbrüche des als „Ehrwaldit“ bekannten Eruptivgesteins auf. Nach einer neuerlichen genauen Untersuchung von Dr. Mth. Schuster ist dieses Gestein als „monchiquitischer Melaphyr“ zu bezeichnen.

Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß dieses Eruptivgestein an mehreren Stellen in denselben Malmschichten ansteht und durchaus nicht als hergeschleppter Schubfetzen gedeutet werden darf.

Im Süden dieser Zone von jungen Schichten tritt das Mieminger-gebirge heran, dessen Nordrand insbesondere von Querstörungen förmlich zerhackt erscheint. Auf der Karte von Reis kommen diese meist von Südwest gegen Nordost abgelenkten Sprünge recht deutlich zur Geltung. Dieselben setzen sich aus dem Triasnordrand des Miemingergebirges nicht in die angepreßte, enggefaltete junge Schichtenzone hinein fort.

Im Norden der Triasscholle des Wettersteingebirges liegt zwischen Eibsee und Barmsee eine fast allseitig von Raibler Schichten eingesäumte Insel von Partnachschichten und Muschelkalk. Dieselbe ist nunmehr durch die Aufnahmen von Reis zu einer tektonisch sehr interessanten Erscheinung geworden. Auf der alten Karte von

v. Gümbel war diese Aufwölbung von Partnachschichten und Muschelkalk im Süden und Norden regelrecht von Streifen aus Wettersteinkalk begleitet, an den sich erst die obere Trias anschloß. Schon in den Jahren 1891/92 hatte indessen Rothpletz konstatiert, daß das ein Irrtum sei und hier die Partnach-Muschelkalkschichten unmittelbar mit Raibler Schichten zusammenstoßen. In seinem Querschnitt durch die Ostalpen hat er mehrere Profile veröffentlicht, in denen er diese Scholle alter Trias von Verwerfungen begrenzt darstellt. Um das Fehlen des Wettersteinkalkes zu erklären, denkt er sich diese Scholle so hoch gehoben, daß ihre hangenden Schichten (Wettersteinkalk, Raibler Schichten, Hauptdolomit . . .) von der Erosion zerstört und fortgetragen werden konnten, während sie in der Umgebung erhalten blieben. Damit ist das Fehlen des Wettersteinkalkes allerdings erklärt, wenn auch noch immer die Tatsache auffallend bleibt, daß wir hier unmittelbar nördlich des Wettersteingebirges, in welchem mit Ausnahme eines kleinen Gebietes nördlich des Wettersteinkammes keine Partnachschichten vorhanden sind, eine so mächtige Anhäufung derselben finden. Man müßte sich vorstellen, daß der nördliche Rand des Wettersteingebirges mit einer bedeutenden Faziesgrenze zusammenfiele.

Durch die Kartierung von Reis sind diese Vorstellungen unhaltbar geworden, da er zeigen konnte, daß die Umgrenzung dieser Scholle nicht durch Verwerfungen, sondern durch Überschiebungen vollzogen wird. Die Raibler Schichten sind mehrfach besonders deutlich im westlichen Abschnitt über die Partnach-Muschelkalkschichten vorgeschoben. Auf Grund dieser Befunde spricht nun auch Reis die Wamberg-Waldeckscholle als ein Fenster an. Er hält dabei an dem einen Teil der Rothpletzschen Auffassung fest und denkt sich ebenfalls die jüngeren Schichten dieser Scholle durch Erosion entfernt. Später sollen dann von Osten her Raibler Schichten darübergeschoben worden sein. Es ist die Rothpletzsche Lehre des alpinen Ostwestschubes, welche hier von Reis auf das Wettersteingebirge übertragen wird.

Auch die vielen Querstörungen werden im Sinne von Rothpletz als seitliche Druckwirkungen beim ostwestlichen Vorschub der großen Schollen aufgefaßt.

Es handelt sich dabei selten um rein gegen Norden oder Süden zielende, sondern meist um schief transversal nach NW, NO, SW und SO abgelenkte Verschiebungen.

Besonders deutliche Zeichen von ostwestlichen Druckwirkungen und dadurch herbeigeführte Querstellungen kleinerer Schollen findet Reis an der Südseite des Wettersteinkammes. Die Querbarre „Issentalköpfl-Pestkapelle“ ist das klarste Beispiel einer solchen Umstellung, die gewissermaßen an Druckschieferung im großen erinnert.

In der tektonischen Zusammenfassung kommt Reis zu folgendem Schluß: „Alle Längsschollen, die eigentliche Wettersteinscholle sowie die ihr südlich anliegende nördliche Gaistalscholle, die Mieminger-, Wamberger- und Partenkirchen-Barmseescholle wären als Teile der rhätischen Schubmasse in jedenfalls nicht ganz gleichstimmiger Bewegung von O nach W zu denken. Der Abspaltung und Bewegung dieser Schollen, von welchen die Wettersteinscholle in typischer Weise von

O nach W sich in die Höhe hob und das wohlausgeprägte Bild eines mächtigen Stirnrandes bildet, gingen präalpine Faltungs-, Verwerfungs- und Erosionsstadien voraus, welche zum Teil durch die Längsbewegung etc. sehr verstärkt werden konnten."

Interessante tektonische Erscheinungen hat auch das Studium des Eibsees eröffnet. An seinem Südufer stehen kleine Reste von rhätisch-jurassisch-kretazischen Schichten an. Das chemische Verhalten des Seewassers und Bodenschlammes deutet nicht auf einen dolomitischen, sondern einen tonreichen Grund hin. Zudem liegt die Tiefenregion des Sees parallel dem südöstlichen Ufer, obwohl dasselbe ganz im Streubereich eines großen Bergsturzes liegt. Diese Bergsturzmassen müssen entweder in große Tiefen gefallen sein oder es haben noch nach dem Sturz Senkungen stattgefunden. Reis hält letztere Erklärung für wahrscheinlicher und glaubt, daß hier eine tektonische Linie zugrunde liegt, welche er mit dem nahen Westende des Wamberger Fensters in Verbindung bringt.

Reis hat mit seiner Darstellung, die zahlreiche neue Beiträge zur Kenntnis des Wettersteingebirges liefert, unbedingt das Verdienst, den hier wirksam gewesenen ostwestlichen Bewegungen in allen Einzelheiten nachgegangen zu sein.

Ich hatte bei meiner Beschreibung des südlichen Wettersteingebirges (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., Wien 1905) diesen Verhältnissen zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet und ich erkenne den Fortschritt mit Freude an.

Im Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., Wien 1911) ist der Bedeutung der ostwestlichen Verschiebungen ihr Recht gegeben.

Bezüglich der Erklärung des Wamberger Fensters scheint mir reiner Ostwestschub nicht ausreichend zu sein und ich möchte am Ende dieser Arbeit, anknüpfend an meine Erfahrungen in den Lechtaler und Allgäuer Alpen, eine tiefergreifende Erklärung in Vorschlag bringen.

Wesentlich andere Wege schlägt O. Schlagintweit mit seiner Umdeutung der Tektonik des Wetterstein-Miemingergebirges ein.

Das Motiv seiner Arbeit liegt in dem Satze, „weil ich die Dinge dort anders sehe als Ampferer und Reis — nicht die einzelnen Details, aber die Gesamttektonik —, mögen mir die folgenden Ausführungen gestattet sein."

Er beschreibt in kurzen Umrissen die tektonischen Verhältnisse am West- und Südrand des Wettersteingebirges sowie am Nordrand des Miemingergebirges und kommt zu dem Schlusse, daß beide Gebirgsmassen eine zusammenhängende Schubdecke bilden, welche auf der östlichen Fortsetzung der Lechtaler Alpen lagert.

Das Material, welches Schlagintweit zu seiner Beweisführung verwendet, hat mir bereits vor acht Jahren vorgelegen und ebenso stand dasselbe für das Wettersteingebirge sogar schon früher O. Reis zur Verfügung. Ich habe mit der Hypothese von großen Schubdecken schon bei der Abfassung der geol. Beschreibung des nördlichen Teiles des Karwendelgebirges 1903 gerechnet und diesen Gedanken seither nicht mehr beiseite gelegt. Die Standpunkte Schlagintweits hatte

ich schon damals betreten, aber wieder verlassen, da mir dieselben nicht entscheidend zu sein schienen.

Inzwischen habe ich einen genauen Einblick in den Aufbau der Allgäuer und Lechtaler Alpen erhalten, die viele ganz ausgezeichnet erschlossene Schubmassen in sich bergen. Vergleiche mit anderen Gebirgen wurden angestellt, Literatur und persönlicher Verkehr mit Geologen anderer Anschauung erweiterten und vertieften die Erfahrungen eines an sich beschränkten Arbeitsfeldes. Aus dem Studium der Allgäuer und Lechtaler Alpen hatte ich im Jahre 1910 erkannt, daß sich hier an beliebigen Querschnitten nachweisen läßt, daß die Kalkalpen eine aus mehreren übereinandergeschobenen Schuppen bestehende Schubmasse vorstellen, welche auf einer Grundlage von anderer Tektonik ruhen muß. Das in der Sitzung vom 1. Februar 1910 in der k. k. geol. R.-A. zum erstenmal vorgelegte Querprofil der Allgäuer und Lechtaler Alpen, das dann im Ostalpen-Querschnitt veröffentlicht wurde, zwingt rein mechanisch zu einer solchen Auffassung. In der Beschreibung des Alpenquerschnittes wurden kurz die Konsequenzen dieser Anschauung für eine Deckengliederung der tirolischen Nordalpen gezogen, wobei mit Absicht das Wettersteingebirge ausgeschaltet blieb, da mir dessen Stellung noch unsicher war.

Schlagintweit hat seine Umdeutung noch ohne Kenntnis und Ausnützung der neuen Beleuchtungen des Alpenquerschnittes vollzogen. Er ist deshalb über manche Verhältnisse, die darin erhellt sind, im Dunkeln geblieben.

Er versichert fort und fort, daß das Wetterstein- und Mieminger-gebirge über das Fenster von Ehrwald-Puitental hinweg als eine Decke aufzufassen sei und daß dieser Auffassung ein hoher Erklärungswert für viele Details des Baues innewohne. Nach einer beigegebenen Skizze denkt er sich diese Decke dann im Norden des Wettersteingebirges steil in die Tiefe gesenkt, ohne nähere Angaben darüber zu besitzen. Diese von ihm „Wettersteindecke“ getaufte Schubdecke liegt auf der Ostfortsetzung der Lechtaler Alpen. Er wendet sich lebhaft gegen eine Erklärung der Verhältnisse durch Ostwestverschiebungen. Nach seiner Vermutung sollen Reste der Wettersteindecke auch noch nördlich der Heiterwandlinie vorhanden sein, wobei er an einzelne Schubmassen in den Lechtaler Alpen und vor allem an die Tannheimer-berge denkt. Die Aufklärung über diese letztere Frage ist bereits von mir in der Beschreibung des Alpenquerschnittes gegeben worden.

Das ist in kurzer Fassung die Meinung Schlagintweits über die sogenannte „Wettersteindecke“.

Ich halte die Proklamation der Selbständigkeit der Wettersteindecke zumindest in dieser Bestimmtheit für verfrüht. Schlagintweit hat mit seiner Darstellung die tektonischen Probleme des Wettersteingebirges mehr verdunkelt als erhellt. Der summarischen Vorliebe für die Deckenlehre werden von ihm zu große Opfer gebracht, zu einseitig wird das Gewicht der Beobachtungen verschoben, um das geliebte Einheitsschema aufsteigen zu lassen.

Es ist der Selbstbetrug einer allzu optimistischen Auffassung, für welche die Gegengründe nicht Gegenstände des Nachdenkens, sondern nur der Geringschätzung sind.

Ich gebe gern zu, daß es sich hier in vielen Fällen um Wahrscheinlichkeitsurteile handelt und daß wir heute mit wesentlich anderen tektonischen Wahrscheinlichkeiten rechnen als vor wenigen Jahren. Es ist das Zeichen einer bedeutenden Arbeitsperiode, daß sie imstande war, in solchem Ausmaß die geologische Vorstellungswelt zu verändern.

Es ist eine neue geologische Atmosphäre geschaffen worden und die in ihr aufwachsen, sie fühlen eine übermütige, siegesfrohe Arbeitslust und Arbeitsart in sich.

Die Umdeutung der Tektonik des Wettersteingebirges war eine Forderung dieser Anschauungswelt, deren Berechtigung ich vollauf anerkenne. Die Frage ist nur, ob diese Umdeutung nicht in einer tieferen, ernsteren Weise hätte erfolgen können.

Mieminger- und Wettersteingebirge sind für Schlagintweit ohne Frage Teile einer und derselben Schubdecke, welche am Nordgrate der Arnspitze noch heute unmittelbar zusammenhängen.

Diese Behauptung ist unrichtig.

Die Scholle des Wettersteingebirges und ihre östliche Fortsetzung, welche sich durch das Karwendelgebirge bis gegen Jenbach im Unterinntal verfolgen läßt, hängt nirgends mit dem südlichen Triasgebirge ungestört zusammen, sondern wird im Gegenteil an mehreren Stellen, so auch am Nordgrat der Arnspitze (nordwestlich von Scharnitz) in deutlicher Weise von dieser Gebirgsmasse überschoben.

Diese Erkenntnis ist nicht neu, ich habe die hierhergehörigen Beobachtungen 1903 in der geol. Beschreibung des nördlichen Teiles des Karwendelgebirges und 1905 in jener des Seefelder-, Mieminger- und südl. Wettersteingebirges veröffentlicht. Schlagintweit hätte also bei einer gerechten Prüfung der Sachlage damit rechnen müssen.

Neu, das heißt zum erstenmal in dem Alpenquerschnitt vom Allgäu zum Gardasee 1911 ausgesprochen, ist die Einheitlichkeit der tektonischen Umrandung der großen südlichen Triasgebirgsmasse, welche den größten Teil des Karwendelgebirges, das Seefelder Gebirge, den Arnspitzenkamm, das Miemingergebirge, die südlichen Vorberge des Wettersteingebirges sowie ein großes Stück der Lechtaler Alpen umfaßt.

Für diese auf der beiliegenden Kartenskizze, Fig. 1, dargestellte Gebirgsmasse konnte im Laufe der letzten Jahre mit Ausnahme der Strecke zwischen Ötztalmündung—Innsbruck eine ununterbrochene, scharfe tektonische Umgrenzung nachgewiesen werden.

Für den westlichen Teil dieser Schubmasse steht die Detailbeschreibung noch aus, sie soll in einer Monographie der Lechtaler Alpen gegeben werden. Hier gehören auch noch einige vollständig von der Erosion abgetrennte Schubschollen dazu, welche sich ostwärts bis in die Gegend des Spullersees erstrecken. Obwohl diese herrlich aufgeschlossenen Deckenzeugen viele wertvolle Beweise für die Bildung der ganzen Schubmasse enthalten, sollen sie hier nicht näher in den Kreis der Betrachtung einbezogen werden, da ihre Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist.

Die Bewegungsfläche, welche nun dieses mächtige Stück der Kalkalpen aus ihrer Umgebung herausschneidet, zeigt teils steiles, teils flaches Einfallen.

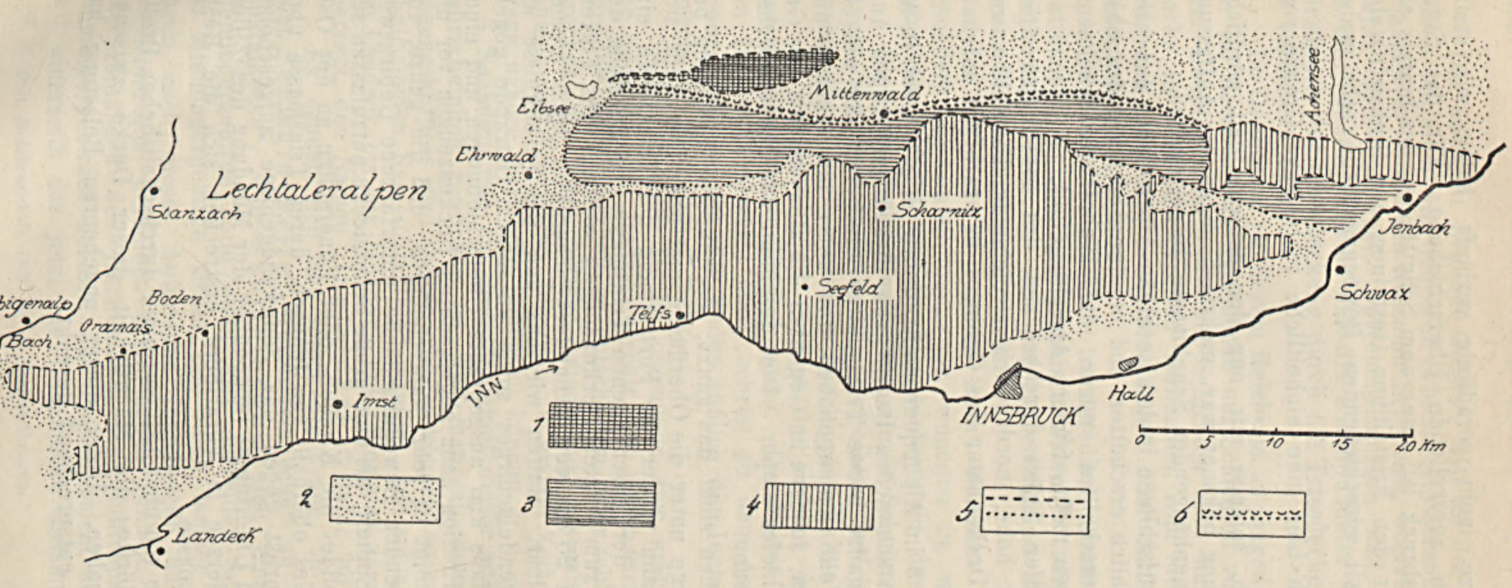


Fig. 1. Deckenschema der tirolischen Kalknordalpen.

1 = Aufwölbung von Partnachschichten und Muschelkalk. Fenster der Waldeck—Wambergscholle nach O. Reis.
2 = Lechtaldecke und ihre östliche Fortsetzung.
3 = Wettersteinscholle (Wettersteindecke Schlagintweits).
4 = Inntaldecke.
5 = tektonische Grenzen.
6 = normaler Schichtverband.

Wo die Grenze mehr geradlinig verläuft, haben wir steile Stellung, sonst flach ausgreifende Überschiebung. Für das Stück Ötztalmündung—Innsbruck ist unter dem Schuttboden des Inntals ein Zusammenstoßen mit den kristallinen Gesteinen der Stubai-Ötztaler Masse an einer steil einschießenden Bewegungsfläche sehr wahrscheinlich.

Sicher ist auch hier eine einheitliche tektonische Grenze vorhanden.

Ich habe mich, solange mir nur der östliche und nördliche Teil dieser Umrandung bekannt war, mehrfach gegen die Auffassung einer großen zusammenhängenden Schubmasse ausgesprochen.

Die besseren Aufschlüsse in den Lechtaler Alpen haben nun aber diese Meinung allmählich erschüttert und bei der Abfassung des oben genannten Alpenquerschnittes wurde die Wahrscheinlichkeitsentscheidung schon gegen meine frühere Ansicht gefällt.

In den Lechtaler Alpen durchbrechen das sonst ostwestlich streichende Gebirge hohe, nordsüdlich streichende Faltwellen und diese enthüllen die Deckennatur des Gebirges in prachtvoll anschaulicher Weise.

Das Profil Fig. 8 im Alpenquerschnitt, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag, 557, gibt einen schwachen Begriff von diesen großartigen Aufschließungen. Das ganze breite Triasgebirge erscheint hier wie ein Schiff von hoher Welle emporgehoben und unter ihm tauchen nun nicht ältere Schichten, sondern im Gegenteil die allerjüngsten des Gebirges, die Kreideschiefer empor. Dies geschieht auf der westlichen Seite dieser Aufwölbung.

Auf der östlichen sinkt das ganze, aus jüngeren Schichten bestehende Grundgebirge unter die Oberfläche und über ihm stellt sich mit scharfer Schubbahn wieder die Fortsetzung der Triasdecke ein.

Vom Westrand der geschlossenen Triasmasse im Bereiche des Alperschontales bis zum letzten Deckenzeugen westlich des Flexenpasses ist auf zirka 25 *km* der Schubdeckencharakter nach meiner Einsicht unbezweifelbar. Halten wir uns nun die Verhältnisse am Nordrande des Karwendelgebirges sowie an seinem Ostrande gegenwärtig, wo wir ebenfalls klar ausgeprägte Überschiebungen und einen mächtigen, von der Erosion ganz abgetrennten Deckenzeugen vor uns liegen sehen, so scheint es sehr wahrscheinlich, daß die ganze, von einer zusammenhängenden Bewegungsfläche unterfahrene Gebirgswelt als eine tektonische Einheit, als eine große Schubdecke aufzufassen sei.

Das Ostende bildet die Kirchen- oder Ebnerspitze an der Ostseite des Achenseetales oberhalb von Jenbach, deren Triasmasse über einen kleinen Gosaurest gegen das Sonnwendgebirge aufgeschoben ist. Von Münster im Unterinntal (gegenüber der Mündung des Zillertales) bis zum Spullersee in Vorarlberg erstrecken sich die Reste dieser großen Schubmasse.

Bei einer Länge von über 130 *km*, einer durchschnittlichen Breite von zirka 10 *km* dürfte die Mächtigkeit dieser Decke zwischen 2—3 *km* betragen haben. Unter dieser ungeheuren Belastung hat sich der Untergrund entsprechend gesenkt.

Das unter ihr liegende Gebirge tritt an den Rändern fast allenthalben mit einer viel jüngeren Schichtserie heraus. Große Verbreitung erlangen in demselben Kössener Schichten, oberrhätische Kalke, Liaskalke, Fleckenmergel, Aptychenschichten und Kreideschiefer. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Kreideschiefer der Lechtaler Alpen vorzüglich der Überdeckung durch die Triasdecke ihre Aufbewahrung zu verdanken haben.

Im Gegensatz zu diesem Reichtum an jungen Schichten begegnen wir im Bereiche der Triasdecke nur Schichten vom Buntsandstein bis zum Hauptdolomit. Kössener Schichten sind nur am Westende der Decke in schmalen Streifen vorhanden, von denen es aber wahrscheinlich ist, daß es Aufpressungen oder Aufsaugungen aus dem Untergrundgebirge sind.

Über dem Hauptdolomit transgrediert unmittelbar die Gosau des Muttekopfs, welche stratigraphisch diese Triasdecke krönt und uns zeigt, daß bereits zur Zeit der oberen Kreide die jungen Schichten dieser Decke abgetragen waren.

Im östlichen Teil dieser Decke herrscht der Wettersteinkalk besonders als Gipfelbildner vor, wogegen im westlichen Abschnitt, etwa vom Fernpaß an, der Hauptdolomit in den Vordergrund tritt.

Die tektonische Umrandung dieser Schubmasse ist ganz unabhängig von dem inneren Bau derselben, welcher von ostwestlich streichenden, meist nordwärts überkippten Falten besorgt wird.

Im Streichen finden wir in der Gegend des Seefelder Sattels eine mächtige breite Niederbiegung. Die Falten streichen besonders von Innsbruck abwärts stark schräg an dem Ausstrich der Grundbewegungsfläche aus. Sie finden südlich der Inntalzone keinerlei entsprechende Fortsetzung mehr.

Wie sich diese Decke gegenüber dem kristallinen Gebirge auf der Südseite des Inntals verhält, ist gegenwärtig noch nicht mit irgendwelcher Sicherheit zu entscheiden. Hier fehlen noch für größere Strecken die dazu nötigen modernen, tektonisch kritischen Aufnahmen und Vergleiche. Ich hoffe, in einiger Zeit über diese wichtige Frage nähere Auskünfte geben zu können.

Nachdem nun die Selbständigkeit dieser großen Schubmasse so wahrscheinlich geworden ist, daß man mit dem Begriff dieses Bewegungskörpers wird weiter arbeiten können, so scheint es nicht überflüssig, einen Namen dafür zu wählen. Ich schlage, da diese Decke von Landeck bis zur Mündung des Zillertales das Inntal begleitet und überragt, den Namen „Inntaldecke“ dafür vor.

Es erhebt sich nun sofort die Frage, in welchem Verhältnis steht Schlagintweits „Wettersteindecke“ zu der eben getauften „Inntaldecke“. Für Schlagintweit sind Wettersteingebirge und Miemingergebirge Teile einer und derselben Schubmasse. Da nun das Miemingergebirge sicher ein Stück meiner Inntaldecke ist, so wären nach dieser Auffassung Inntaldecke und Wettersteindecke Bezeichnungen derselben tektonischen Einheit. Ich habe in den Beschreibungen des Karwendel-, des südlichen Wetterstein- und Miemingergebirges gezeigt, daß diese Ansicht deshalb unrichtig ist, weil einerseits das jetzt als Inntaldecke zusammengefaßte Gebirge

nirgends mit der Wettersteindecke zusammenhängt, sondern sogar auf große Strecken darübergeschoben liegt und anderseits das Wettersteingebirge und seine östliche Fortsetzung im Karwendelgebirge gegen Norden zu größtenteils normale Schichtverbindungen einhält.

Das erste Argument spricht nur die Tatsache der Trennung aus ohne zu entscheiden, ob es sich hier um eine primäre Getrenntheit oder um eine sekundäre Abspaltung der vorderen Teile einer vordringenden großen Schubmasse handelt

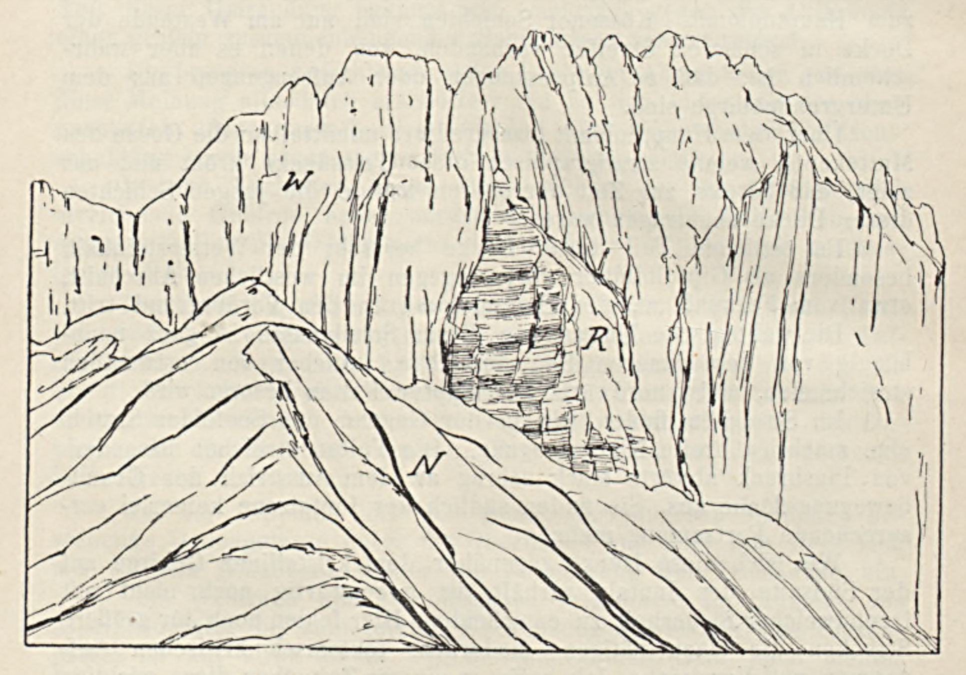


Fig. 2. Südwand der Schüsselkarspitze 2538 *m*.

Zeichnung von W. Hammer nach einer Photographie von Otto Melzer †.

W = Wettersteinkalk, bildet die hohe Wand.
N = Neokommergel, bilden die Vorhöhen.
R = Schubfläche mit Rutschstreifen.

Die Höhe der geschliffenen Wandfläche beträgt zirka 150 *m*, ihre Breite zirka 75 *m*.

Das zweite hingegen stellt die tektonische Selbständigkeit der sogenannten Wettersteindecke überhaupt in Frage oder schränkt sie zumindest sehr ein. Mit beiden Fragen haben wir uns hier zu beschäftigen.

Der Südrand des Wettersteingebirges und seiner östlichen Fortsetzung im Karwendelgebirge ist durchaus tektonisch scharf bestimmt.

Vom Holzereck östlich oberhalb von Ehrwald bis ins Leutaschtal verläuft diese Grenze hoch erhoben und landschaftlich höchst eindrucksvoll. Muschelkalk-Wettersteinkalk stoßen als schroffe, wildzinkige

Mauer an die weichen Mulden und Jöcher der Jura- und Kreideschichten. Das Bild Fig. 2 der Südwand der Schüsselkarspitze gibt eine Vorstellung dieser großartigen tektonischen Grenze.

Vom Leutaschtal bis zum Johannestal im Karwendel dringt dann die Inntaldecke mächtig gegen Norden vor und übergreift nicht nur die Zone der jungen Schichten, sondern auch die Fortsetzung des Wettersteingebirges. Beim alten Bleibergwerk nördlich des Arntalkopfs, in der Sulzelklamm und bei der Hochalpe treten hier an der Basis der Inntaldecke mitgeschleppte Schubfetzen von jungen Schichten inmitten alter Trias hervor.

Vom innersten Johannestal bis ins Unterinntal bei Fiecht taucht dann wieder unter der gegen Süden zurückgewitterten Inntaldecke die junge Schichtenzone und die Fortsetzung des Wettersteingebirges empor. Auch in dieser Strecke ist die Südgrenze der Wettersteinscholle durchaus scharf tektonisch bestimmt.

Zwischen Engtal und Unterinntal liegt hier ein von der Inntaldecke ganz abgetrennter mächtiger Deckenzeuge teilweise über beide Zonen ausgebreitet.

Wir erkennen, daß mit Ausnahme des östlichsten Abschnittes die Südgrenze der Wettersteinscholle bis ins Inntal hinüber von einer steil stehenden Bewegungsfläche gebildet wird.

Die Verhältnisse, welche für Schlagintweit so überzeugend sind, bestehen nur auf einer kurzen Strecke östlich von Ehrwald und im Puitental, sind jedoch im Vergleich zur ganzen Südgrenze lokal und nicht typisch.

Schon zwischen Ehrwalderalpe und Scharnitzjoch kann man den Nordrand der Inntaldecke nicht unmittelbar mit der Wettersteinscholle in Verbindung bringen, wie Schlagintweit irrtümlich behauptet. Die Profile 31—38 (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905) zeigen dies deutlich genug.

Während die Inntaldecke an ihrer ganzen Nordgrenze in klarer Weise über die Ostfortsetzung der Lechtaler Alpen vorgeschoben ist, stößt die Wettersteinscholle im Süden größtenteils mit einer steilen Bewegungsfläche dagegen ab.

Im Gegensatz zu dieser Südgrenze ist die Westgrenze der Wettersteinscholle ein unzweifelhafter Überschiebungsrand. Darüber bin ich mit Reis und Schlagintweit völlig in Übereinstimmung. Die Schwierigkeiten beginnen erst wieder am Nordrand des Wettersteingebirges. Hier finden wir nämlich nur ganz im Westen auf der kurzen Strecke von den Törlen bis zum Zugwald eine tektonische Grenze, während von dort ostwärts bis zum Untertauchen der Wettersteinscholle im Engtal eine regelmäßige Verbindung mit dem tieferen nördlichen Gebirge besteht.

Wir stehen nun vor mehreren Möglichkeiten. Entweder ist die Wettersteinscholle überhaupt keine selbständige Decke, sondern nur emporgehoben und gegen Westen verschoben, ohne im allgemeinen aus ihrer Nachbarschaft losgerissen zu sein oder sie ist eine Decke, welche gegen Norden rasch tiefer taucht und jüngere Schichten aufnimmt. Außerdem ist bei der Auffassung als Decke noch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß der Nordrand maskiert sein könnte,

indem gerade gleichartige Schichten übereinandergeschoben sein würden.

Das könnte hier wohl nur beim Hauptdolomit der Fall sein, welcher tatsächlich zonenweise stark gestört und in einen Mylonit umgewandelt ist.

Auf der beiliegenden Zeichnung, Fig. 3, ist nun der Versuch gemacht, die hauptsächlich in Betracht kommenden tektonischen Verknüpfungen der Wettersteinscholle mit ihrem nördlichen Vorland schematisch vereinfacht vorzuführen.

Der Schnitt ist aus der Gegend von Leutasch im Süden durch die Gehrenspitze, das Puitental, den Wettersteinkamm, Wettersteinwald über das Fenster von Wamberg nach Norden geführt.

Im Süden haben wir noch den Stirnrand der Inntaldecke, dann die tiefliegende junge Schichtenzone an der Südfront des Wettersteinkammes (Schlagintweits Fenster des Puitentals), weiter die Wettersteinscholle und die Aufwölbung der Partnach-Muschelkalkschichten der Wamberg-Waldeckscholle.

Es sind nun vom Standpunkt der Deckenlehre aus verschiedene Kombinationen dieser tektonischen Elemente möglich, deren Wahrscheinlichkeiten an den vorliegenden Beobachtungen zu prüfen sind. Dabei ist die von Schlagintweit befürwortete direkte Kuppelung von Inntaldecke und Wettersteinscholle über die jungen Schichten des Puitentals hinweg schon als unmöglich ausgeschaltet worden.

Typus I gibt nur zum Vergleich die ältere Auffassung mit einem vertikal spielenden Pumpwerk wieder, welche, abgesehen von der Vereinfachung, etwa der Vorstellung entspricht, die Rothpletz in seinem Alpenquerschnitt entwirft. Durch die Arbeiten von Reis ist diese Auffassung hinfällig geworden.

Typus II zeigt eine Lösung durch eine tiefgreifende horizontale Verschiebungsfläche, welche auch das Wamberg-Waldeckfenster unterfährt. Denkt man sich dazu noch die Inntaldecke mit der Wettersteindecke über das Puitental hinweg direkt verbunden, so hat man ungefähr jene Kombination, die Schlagintweit bevorzugt.

Typus III verbindet die junge Schichtzone an der Südseite des Wettersteinkammes mit dem Fenster von Wamberg. Es wird dabei die Bewegungsfläche von der Südseite des Wettersteins mit jener, welche das Fenster von Wamberg umspannt, direkt zusammengeschaltet.

Typus IV zeigt das Wettersteingebirge als freie Decke mit einem maskierten Nordrand, wo Hauptdolomit auf Hauptdolomit zu liegen kommt. Eine tiefere, davon unabhängige Bewegungsfläche umspannt das Wamberger Fenster.

Typus I ist hinfällig, weil drei von den vier Verwerfungen eben keine sind, sondern sich als Überschiebungen herausgestellt haben.

Typus II ist unmöglich, weil dieselbe Gebirgsmasse, die an der West- und Nordwestseite der Wettersteinscholle deutlich unter dieses Gebirge hineinstreicht, nicht zugleich im Norden auf demselben lagern kann.

Typus III ist aus demselben Grunde ausgeschlossen.

Typus IV ist aus den vorliegenden Beobachtungen nicht direkt widerlegbar, jedoch, da sich die Maskierung auf eine so lange Strecke

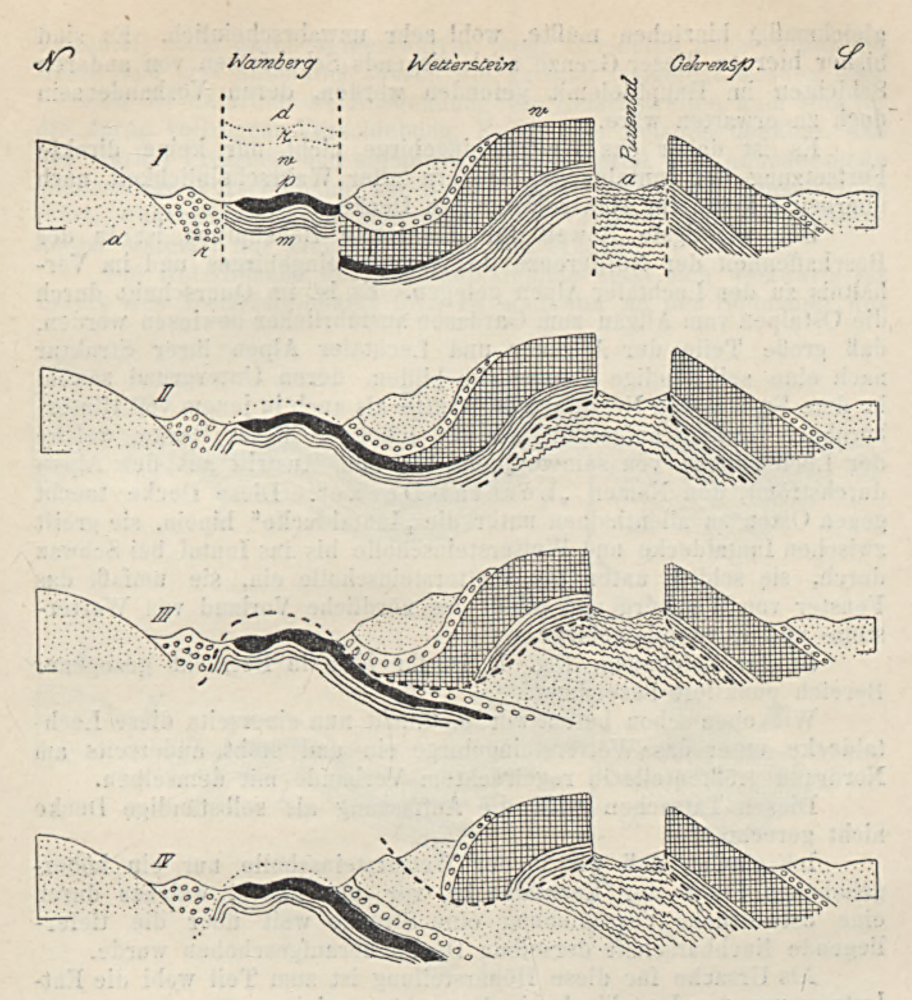


Fig. 3. Verknüpfungsmodelle des Wettersteingebirges mit dem Fenster von Wamberg.

Zeichenerklärung:

m = Muschelkalk.	*r* = Raibler Schichten.
p = Partnachschichten.	*d* = Hauptdolomit.
w = Wettersteinkalk.	*a* = Kössener Schichten-Neokom.

Die gestrichelten Linien stellen Schnitte großer Bewegungsflächen, die punktierten solche von kleineren dar.

Typus I = Erklärung durch Verschiebungen an senkrechten Bewegungsflächen.
Typus II = Erklärung durch eine tiefliegende horizontale Bewegungsfläche.
Typus III = Erklärung durch eine höher liegende horizontale Bewegungsfläche.
Typus IV = Erklärung durch zwei horizontale Bewegungsflächen.

gleichmäßig hinziehen müßte, wohl sehr unwahrscheinlich. Es sind bisher hier an dieser Grenze noch nirgends Schubfetzen von anderen Schichten im Hauptdolomit gefunden worden, deren Vorhandensein doch zu erwarten wäre.

Es ist daher das Wettersteingebirge nicht nur keine direkte Fortsetzung der Inntaldecke, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach überhaupt keine für sich selbständige Decke.

Der wichtigste Beweis für die letzte Behauptung ist in der Beschaffenheit der Nordgrenze des Wettersteingebirges und im Verhältnis zu den Lechtaler Alpen gelegen. Es ist im Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee ausführlicher bewiesen worden, daß große Teile der Allgäuer und Lechtaler Alpen ihrer Struktur nach eine selbständige Schubdecke bilden, deren Untergrund sowohl in dem Fenster von Nesselwängle-Reutte als auch in jenem von Hinterhornbach trefflich aufgeschlossen ist. Ich gebe dieser Decke, welche der Lech nahezu von seiner Quelle bis zum Austritt aus den Alpen durchströmt, den Namen „Lechtal-Decke“. Diese Decke taucht gegen Osten zu allenthalben unter die „Inntaldecke“ hinein, sie greift zwischen Inntaldecke und Wettersteinscholle bis ins Inntal bei Schwaz durch, sie schießt unter die Wettersteinscholle ein, sie umfaßt das Fenster von Wamberg und bildet das nördliche Vorland von Wetterstein- und Karwendelgebirge.

In der Zeichnung, Fig. 1, ist ihr hier in Betracht gezogener Bereich punktiert bezeichnet.

Wie oben schon betont wurde, taucht nun einerseits diese Lechtaldecke unter das Wettersteingebirge ein und steht anderseits am Nordrand größtenteils in regelrechtem Verbande mit demselben.

Diesen Tatsachen wird die Auffassung als selbständige Decke nicht gerecht.

Ich glaube, daß wir in der Wettersteinscholle nur ein höhergehobenes Stück der Lechtaldecke vor uns haben, welches durch eine ostwestliche Verschiebung eine Strecke weit über die tieferliegende Nachbarschaft derselben Decke heraufgeschoben wurde.

Als Ursache für diese Höherstellung ist zum Teil wohl die Entlastung von der Inntaldecke in Betracht zu ziehen.

Diese Anschauung nähert sich in mancher Hinsicht den von O. Reis über den Bau des Wettersteingebirges geäußerten Ansichten. Auch er rechnet vorzüglich mit ostwestlichen Verschiebungen entlang von Longitudinalspalten. Für solche Verschiebungen gibt das obenstehende Bild Fig. 2 der Schüsselkarspitze mit der riesigen, noch heute erhaltenen Schubfläche einen sehr anschaulichen Beleg.

Hier sind die nach Schlagintweit „gerade immer an den wichtigsten Stellen, an den großen Überschiebungslinien, leider fehlenden ostwestlichen Rutschstreifen“ in großartiger Weise zu sehen.

Die ganze ungeheure Südwand der Schüsselkarspitze, welche großenteils sogar überhängt, ist eine tektonische Bewegungsfläche, welche von der Erosion von oben her langsam angefressen wird. Eine solche Wand gehört zu den gegen Verwitterung am widerstandsfähigsten Bauwerken. Nach meiner Einsicht dürfte wohl der Spaltraum zwischen Inntaldecke und Wettersteinscholle (zum Beispiel im

Puitental) einst durch aufgeschürfte junge Schichten hoch gefüllt gewesen und erst allmählich durch die Erosion freigelegt worden sein.

Es ist natürlich die Ausdehnung von Rutschstreifen kein Maß für die daran vollzogene Verschiebung. Es ist zum Beispiel denkbar, daß bei starker Pressung und entsprechendem Material eine unbedeutende gegenseitige Verschiebung zur Anlage einer mächtigen Rutschfläche führt, während vielleicht eine sehr weite Verschiebung bei ungeeignetem Material nur kleine Rutschflächen erzeugt.

Die Rutschfläche der Schüsselkarspitze setzt sich westwärts ins Innere des Wettersteinkalks fort. Es sind hier an der Südmauer des

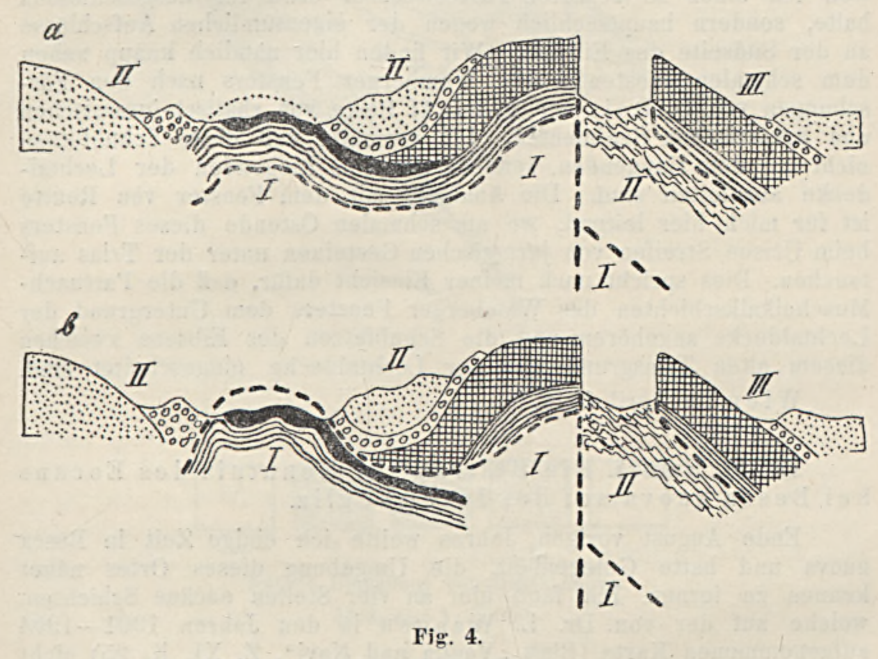


Fig. 4.

I = Untergrund der Lechtaldecke.
II = Lechtaldecke (enthält als Teil die Wettersteinscholle).
III = Inntaldecke.

Wettersteins überhaupt sehr viele, allerdings meist viel kleinere Schubflächen zu sehen, die flach ins Innere der Kalkmasse einschießen. Es ist ein Geflecht von Schubflächen vorhanden, die sich gegenseitig ablösen, im großen doch der Grenzfläche gegen die jungen Schichten parallel bleiben und vielfach horizontale Rutschstreifen tragen. Jedenfalls illustrieren diese Verhältnisse in ausgezeichneter Weise die Mitwirkung von starken ostwestlichen Verschiebungen, für die in der Arbeit von O. Reis so viele wertvolle andere Beweise gegeben wurden. Wie stellen sich nun bei dieser Beleuchtung die Beziehungen des Wettersteingebirges zum Wamberger Fenster?

Wir haben aus unserer Untersuchung erkannt, daß das Wettersteingebirge ein Teil der großen Schubmasse der Lechtaldecke ist.

Daher kann man nicht die jungen Schichten an seiner Südseite unter ihm durch mit dem Fenster von Wamberg verbinden.

Es bleiben somit nur noch die in Fig. 4 dargestellten zwei Kombinationen übrig. Entweder wird das Verhältnis der Wettersteintrias zu jener des Wamberger Fensters in der Hauptsache als Fazieswechsel begriffen (Fig. 4 *a*), wobei die Überschiebungen am Fensterrahmen im Sinne von O. Reis nur sekundär bei Ostwestschub entstanden wären oder die beiden Gebiete werden durch eine Schubfläche erster Ordnung (Fig. 4 *b*) getrennt gedacht.

Mir scheint die letztere Deutung die gehaltvollere zu sein, nicht weil ich einen so scharfen Fazieswechsel etwa für ausgeschlossen halte, sondern hauptsächlich wegen der eigentümlichen Aufschlüsse an der Südseite des Eibsees. Wir finden hier nämlich knapp neben dem schmalen Westende des Wamberger Fensters nach den Forschungen von O. Reis und F. Pfaff Reste von rhätisch-jurassischen und kretazischen Sedimenten. Ich vermute, daß diese Schubfetzen nicht aus dem Hangenden, sondern aus dem Liegenden der Lechtaldecke abzuleiten sind. Die Analogie mit dem Fenster von Reutte ist für mich hier leitend, wo am schmalen Ostende dieses Fensters beim Urisee Streifen von jurassischen Gesteinen unter der Trias auftauchen. Dies spricht nach meiner Einsicht dafür, daß die Partnach-Muschelkalkschichten des Wamberger Fensters dem Untergrund der Lechtaldecke angehören und die Schubfetzen des Eibsees zwischen diesem alten Triasgrund und der Lechtaldecke eingeschaltet sind.

Wien im April 1912.

Dr. M. Remeš. Ein Beitrag zur Kenntnis des Eocäns bei Besca nuova auf der Insel Veglia.

Ende August vorigen Jahres weilte ich einige Zeit in Besca nuova und hatte Gelegenheit, die Umgebung dieses Ortes näher kennen zu lernen. Ich fand hier an vier Stellen eocäne Schichten, welche auf der von Dr. L. Waagen in den Jahren 1901—1904 aufgenommenen Karte (Blatt „Veglia und Novi", Z. XI, K. 25) nicht eingezeichnet sind; drei hiervon erwiesen sich als fossilführend.

Diese von mir aufgefundenen Lokalitäten erwähnt bereits Dr. R. J. Schubert in seinem „Geologischen Führer durch die nördliche Adria" [1]). Ich selbst wollte über dieselben erst dann berichten, bis die ganze daselbst gesammelte Fauna bestimmt sein würde. Leider ist es mir nicht gelungen, die besonders zahlreichen Mollusken zu bestimmen und ich weiß auch nicht, wann und ob dies überhaupt möglich sein wird. Daher übergebe ich das, was bis jetzt konstatiert werden konnte, schon heute der Öffentlichkeit.

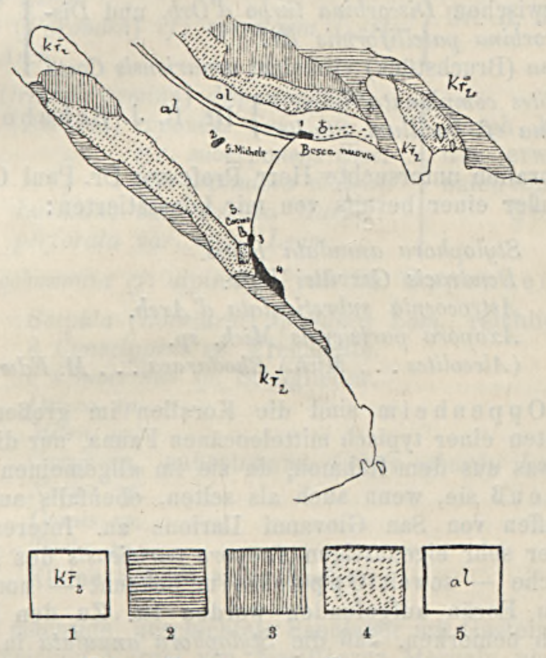
Die Ortschaft Besca nuova liegt nicht auf alluvialen, sondern auf eocänen Schichten. Auf der geologischen Karte ist dies nicht verzeichnet, obwohl Dr. Waagen ausdrücklich sagt [2]): „Besca nuova

[1]) Sammlung geologischer Führer. Berlin, Gebr. Bornträger, Bd. XVII, pag. 128.

[2]) Dr. L. Waagen, Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia. IV. Die Umgebung des Bescatales. Diese Zeitschrift 1903, Nr. 11, pag. 236.

selbst steht auf Schichten des höheren Eocäns, welche mit 40° gegen NO einfallen.“

Wenn man vom Hotel Baška gegen Besca nuova geht, so kann man schon bei den ersten Häusern ihres Westendes, ungefähr dort, wo das Hotel Praga steht, bemerken, wie das Terrain steigt. Die dem Ufer entlang stehenden Häuser liegen auf einer Anhöhe. Diese Erhöhung neigt sich erst gegen den Molo hin. Man kann übrigens,



Nähere Umgebung von Besca nuova.

Maßstab: 1:75.000.

Zeichenerklärung:

1 = Oberer Rudistenkalk und Breccien.
2 = Alveolinen- und Nummulitenkalk.
3 = Mergel und Sandsteine (Obere Nummulitenschichten).
4 = Gehängeschutt und Breccien.
5 = Alluvium.

Die neugefundenen Lokalitäten der Eocänschichten sind schwarz eingezeichnet.

wenn man längs desselben schreitet, die in das Meer herausragenden Felsen vom Ufer aus sehr gut beobachten. An der erwähnten Stelle, nahe bei dem Hotel Praga und direkt am Meeresufer, sind gewaltige Felsen eines grauen, kalkigen Gesteines entblößt. Diese Felswand, welche weiter gegen Osten von Sandsteinen überlagert wird, enthält sehr reichlich Fossilien. (1. der Kartenskizze.)

Außer unbestimmbaren Crustaceenresten liegen mir von dieser Lokalität ziemlich zahlreiche Mollusken vor, die jedoch — wie er-

wähnt — nicht bestimmt werden konnten. Von anderen Fossilien kann ich anführen:

Cristellaria arcuatostriata Hantk. *Anomalina insecta Schwag.* *Rotalia trochidiformis Lmck.* *Truncatulina Dutemplei d'Orb.* oder *Tr. grata Rss.?* *Discorbina Uhligi Grzyb.* oder Zwischenform zwischen *Discorbina turbo d'Orb.* und *Discorbina patelliformis Br.* *Bolivina* (Bruchstück) vielleicht *aenariensis Costa*	Prof. Dr. Liebus.
Orbitolites complanata Lam. *Alveolina cf. bacillum Stache*	Dr. R. J. Schubert.

Die Korallen untersuchte Herr Professor Dr. Paul Oppenheim und fand außer einer bereits von mir konstatierten:

Stylophora annulata Reuss.
Dendracis Gervillei Defr.
Astrocoenia subreticulata d'Arch.
Axopora parisiensis Mich. sp.
(*Alveolites . . . Mich.*) *Rhodaraea . . . M. Edw. u. H.*

Nach Oppenheim sind die Korallen im großen und ganzen Repräsentanten einer typisch mitteleocänen Fauna, nur die *Stylophora*-Art fällt etwas aus dem Rahmen, da sie im allgemeinen oligocän ist, doch gibt Reuß sie, wenn auch als selten, ebenfalls aus den mitteleocänen Tuffen von San Giovanni Ilarione an. Interessant ist das Auftreten der sehr eigenartigen *Axopora parisiensis* des Pariser Grobkalkes, welche — soweit Oppenheim bekannt — noch niemals in dem alpinen Eocän aufgefunden worden ist. Zu den Korallenarten will ich noch bemerken, daß die *Stylophora annulata* in Besca nuova nicht selten ist.

Den zweiten Fundort von eocänen Schichten stellt der Hügel S. Michele dar. (2. der Kartenskizze.) Derselbe erstreckt sich annähernd in der Richtung von SW gegen NO. Seine südwestliche Partie besteht aus Sandsteinen und enthält reichlich Nummuliten, welche zum großen Teil ausgewittert am Boden herumliegen; die nordöstliche (unter der Kapelle) ist ebenfalls von Sandsteinen gebildet, in denen ich jedoch keine Fossilien finden konnte.

Von dieser Lokalität stellte ich durch Vergleich mit den Originalen der von Dr. Waagen gesammelten und durch Dr. R. J. Schubert bestimmten Arten aus dem oberen Mitteleocän von Sv. Duh und Jezero[1]) zwei Nummulitenarten fest, und zwar:

Nummulites Lucasana var. obsoleta Harp.
Nummulites perforata var. obesa Leym.

Die weiteren neuen Lokalitäten befinden sich am Westende der Bucht von Besca nuova nahe einer verfallenen Kapelle, S. Cosmo

[1]) Dr. L. Waagen, Ein Beitrag zur Geologie der Insel Veglia. I. Umgebung von Castelmuschio. Diese Zeitschrift 1902, Nr. 2, pag. 71 u. 72.

(Sv. Kosmas). Knapp am Meeresstrande sind hier graue, mergelige Lagen entblößt, welche reichlich Fossilien enthalten. (3. der Kartenskizze.)

Außer zahlreichen, noch nicht bestimmten Bivalven und Gastropoden konnten nachgewiesen werden:

Operculina granulosa (*var.* von *complanata Defr.*) *Leym.* *Nummulites* (*Paronaea*) *cf. variolaria L.-Heberti Arch.*	Dr. R. J. Schubert.
Orbitoides (*Orthophragmina*) *dispansa Sow.* *Nummulites* (*Assilina*) *exponens Sow.* " " *cfr. subexponens Sow.* " " *cfr. granulosa d'Arch.* " *Lucasana var. obsoleta Harpe.* " *perforata var. obesa Leym.*	Durch Vergleich mit den erwähnten Originalen von Dr. Waagen-Schubert.
Trochosmilia cf. alpina	Prof. Dr. Oppenheim.

Serpula (*Rotularia*) *spirulaea Lam.*, reichlich.
? *Conoclypeus sp.* Fragmente.
? *Conocrinus sp.* Stielglieder.
Ostrea sp.
Mitra sp.
Cassis sp., nahestehend *Cassis saburon Lam.*
Natica sp.
Conus sp.
Turbo sp.
Kleine Schere eines Krebses.

Durch mächtige, geschichtete Sandlager mit Gesteinsstücken sind diese fossilreichen Mergel von fossilleeren Mergeln und Sandsteinen getrennt, welche südlich von S. Cosmo beginnend in südöstlicher Richtung bis zu dem auf der Waagenschen Karte eingezeichneten Alveolinen- und Nummulitenkalk reichen. (4. der Kartenskizze.)

Interessant ist das ungemein reichliche Vorkommen von abgerollten Nummuliten im Gerölle des Badestrandes bei Besca nuova. Außer einem abgerollten Stückchen einer Einzelnkoralle und wenigen Gastropodengehäusen wurden aus meinem hier gesammelten Material von Dr. Schubert bestimmt:

Assilina spira Roissy und deren ungeschlechtliche Generation.
" *subspira*
" *exponens Sow.*
" *mamillata Arch.* (ungeschlechtliche Generation von *exponens*).
Orthophragmina, wahrscheinlich *dispansa Sow.*
Gümbelia perforata Orb.-Lucasana Defr. (d. h. aus deren Formenkreis)
Paronaea, vielleicht auf *biarritzensis Arch.* — *Guettardi Arch.* zu beziehen.

Literaturnotizen.

Bruno Sander. Über Zusammenhänge zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen. Tschermaks mineral. und petr. Mitteil. XXX. Bd., pag. 281—314 mit 2 Tafeln, Wien 1911.

Diese inhaltreiche Abhandlung ist sowohl für den Petrographen als für den Geologen, besonders den Tektoniker von Interesse und Bedeutung, indem an Vorgängen kleinster mechanischer Elemente des Gesteins Prinzipien und Regeln abgeleitet werden, welche ebenso für die Struktur eines Gesteins als jene großer Schichtkomplexe Geltung haben.

Der Verfasser untersucht jene Umsätze mechanischer Spannungen im Gestein, welche sich in bleibenden Deformationen äußern und durch gesetzmäßige Bewegung der als kleinste Bewegungseinheiten auftretenden Teilchen — Sander nennt sie Gefügeelemente — zustande kommen.

Die Größe der Gefügeelemente hängt von der Größe und Form des beanspruchten Körpers, von der Art der Beanspruchung und vor allem vom Material ab. Schon vorhandene Texturen beeinflussen die Art der Teilbewegung und diese wirkt wieder verstärkend auf die Ausbildung der Textur ein („Prinzip der gleichsinnigen Anpassung des neuen Gefüges an das frühere“). Dementsprechend folgen auch oft starke Deformationen den Gesteinsgrenzen (stratigraphisch horizontierbare Mylonite).

Der Verfasser wählt zunächst als besonders wichtige Vorgänge die Faltung und die Phyllitisierung als Gegenstände seines Studiums.

Er stellt sich die Frage, ob und in welcher Weise bei Faltung eine Abbildung der Spannungsrichtungen erfolgt. Die Faltungsdeformation kann rupturell (tektonoklastisch) oder durch Kristalloblastese vor sich gehen. Beckes Kristallisationsschieferung ist zunächst für den einfachen Fall parallel gerichteter Spannungen (Belastungsmetamorphose) ausgeführt worden, läßt es aber noch unentschieden, ob sie auch durch faltende Spannungen selbst bewirkt werden kann (tektonoblastische Deformation). Sander führt seine Studien an typischen Präparaten von Tauerngesteinen durch, wobei besonders quarzreiche Gesteine gewählt werden, weil der Quarz seiner optischen Eigenschaften wegen sich für Deformationsbeobachtungen gut eignet und einer der wesentlichsten Bestandteile kristalliner Schiefer ist.

An Beispielen von indifferenten Phylliten läßt sich die Regel der Stauchfaltengröße beobachten. Derselbe Druck erzeugt um so kleinere Falten, je näher die Flächen kleinster Schubfestigkeit (s-Flächen, wie sie Sander weiterhin nennt) aneinander liegen. Je feiner schieferig der Phyllit, um so kleiner die Fältelung; die Regel ist aber unabhängig von den absoluten Maßen und daher auch eine tektonische Regel.

Tektonoklastische Faltung, das heißt Abhängigkeit des kataklastischen Gefüges von der Anordnung der faltenden Spannungen zeigt ein Schliff eines Quarzites. Hier ist der innerste Teil der Schichtumbiegung in einer den während der Faltung auftretenden Spannungen entsprechenden Weise umgeformt worden, indem die Quarzkörner, welche sonst in der Richtung der c-Achse (ε) gestreckt und radial zur Umbiegung der Schichtlagen gestellt sind, hier zwar auch mit der Längserstreckung radial geordnet sind, aber diese Längserstreckung entspricht hier nicht mehr ε, sondern ω ($\perp c$) — c ist also parallel den Schichtgrenzen — die Undulationsstreifung (Böhmsche Streifung) durchsetzt diese Körner quer gegenüber dem Verlauf parallel zur Länge in den anderen. Die Regel, daß c annähernd normal auf Flächen geringster Schubfestigkeit steht, nennt Sander die Trenersche Regel nach dem ersten Darsteller derselben. Sie wird auch durch Experimente verschiedener Forscher bestätigt.

Ein Präparat von Quarzphyllit mit typischer Kristallisationsschieferung, welche die Faltenumbiegungen bruchlos mitmacht, zeigt alle Muskowitblättchen in Polygonalbögen ohne jede Deformation den Faltenbögen folgend. Die Kristallisation des Glimmers erfolgte also nach der Faltung, da sie sonst verbogen worden wären. Die Struktur ist eine helizitische. Sander nennt diese Art von Kristallisation Abbildungskristallisation, insofern diese Schieferung die Abbildung einer älteren Struktur ist, aber nicht jene der Spannungen während der Faltung. Auch

die Becke'sche Kristallisationsschieferung kann in einem Falle Abbildungskristallisation sein.

In einem anderen Schliffe konnten auch Anzeichen einer Abhängigkeit der Kristallisation von den faltenden Spannungen (tektonoblastische Deformation) beobachtet werden.

Viele Phyllite zeigen im kleinen dasselbe Gefüge wie manche zusammengesetzte Schichtkomplexe in stark gestörten Gebieten; in beiden Fällen ist die Linsenform und der schnelle Wechsel und die Wiederholung von Lagen verschiedenen Materials auf tektonischem Wege, durch Teilbewegungen an Flächen kleinster Schubfestigkeit entstanden. Sander wählt für Gesteine, deren Phyllitisierung durch solche nichtkristalloblastische Teilbewegungen zustande gekommen ist, den Namen Phyllonite (abgekürzt für Phyllitmylonite). Derartige Gesteine nehmen an der Zusammensetzung der zentralalpinen Phyllitserien einen sehr großen Anteil und oft kann auch im Handstück die Entstehung durch tektonische Mischung verschiedener Glieder zu einem Phyllit erkannt werden.

Beim Studium dieser Vorgänge im Gestein kommen besonders die linsenförmig ausgezogenen Elemente, die Quarze, in Betracht. Die Deformation derselben ist fast immer eine bruchweise, indem sich zuerst eine Undulationsstreifung einstellt, welche immer parallel der Achse kleinerer Elastizität liegt (Undulationsregel), aber fast immer gleichzeitig auch nahe parallel zu der Streifung (also γ') Sprünge, an denen die Körner in längliche Teilstücke zerfallen, welche dann aneinander vorbeigleitend sich zu Linsen und Lagern gruppieren. Jede Linse hat ihre gleichmäßige Korngröße, die nahe benachbarter Linsen ist aber oft verschieden. Die Korngröße hängt besonders von dem Stadium der Ausdünnung ab. Außer der Bildung der Quarzlinsen sind auch die Serizitisierungsformen der Feldspate Zeichen jener Bewegungen.

Bei seitlicher Pressung eines Schiefers wird eine mechanisch differente Einlage zunächst gefaltet, dann in linsenförmige Elemente auseinandergerückt. Ein ähnlicher Vorgang ist für Schichtserien mit Linsenbau anzunehmen. Sander spricht hier von Umfaltung zum Unterschiede von Clivage, da im ersteren Falle die ursprünglichen Bewegungsflächen im Gestein beibehalten und nur umgestellt und verstärkt werden, während die differenten Elemente sich in Linsen zerlegen.

Phyllonite können sich sowohl aus nicht metamorphen, als auch aus hochkristallinen Gesteinen (Schieferhüllengesteine) bilden. Bei der Deformation von Gesteinen handelt es sich meistens um die Weiterbildung, selten um die Neubildung von *s*-Flächen.

In tektonischer Hinsicht ist die Beachtung der oben angeführten Prinzipien (Regel der Stauchfaltengröße, Phyllonite etc.) von Bedeutung, weil größere Schuttbewegungen auf eine Summierung solcher Teilbewegungen zurückgeführt werden können. Die Aufmerksamkeit des Tektonikers muß auf solche Komplexe als Bewegungshorizonte gerichtet sein.

Bei der Annahme einer Auspressung von Decken aus einer Wurzelzone würden die Schichten in diesen zu Phylloniten und lentikulären Serien in gleich starker Weise wie in der Wurzel selbst geworden sein und man könnte in ihnen ebensowenig Teildecken, wie in jenen Teilwurzeln unterscheiden; ähnlich wie im kleinen träte an solchen Decken zuerst Faltung ein, dann Bewegung an *s*-Flächen mit stratigraphisch unentwirrbarer Linsenstruktur, um so unentwirrbarer, je genauer man sie stratigraphisch gliedern will.

Zum Schlusse bespricht Sander noch verschiedene experimentelle Beispiele für die Bedeutung der *s*-Flächen. In einem homogenen Material zum Beispiel Papiermaché, geht die Deformation bei Biegung anders vor sich, als wenn zahlreiche *s*-Flächen vorhanden sind, zum Beispiel in einem Paket von Papierblättern. Hier gleicht sich die Spannung längs den verschiebbaren Flächen aus. In der Natur können diese *s*-Flächen primäre (durch Sedimentation, Schwerekomponenten etc.) oder abgebildete primäre sein oder tektonisch weitergebildete. (W. Hammer.)

Walter Penck. Die Melaphyrausbrüche von Buffaure. Mit einer Karte 1:25000, einer Profiltafel und 5 Textfiguren. Mitteilungen d. Geolog. Gesellschaft in Wien, V. Band 1912, pag. 20—86.

Das Melaphyrgebiet von Buffaure im Fassatal (Südosttirol), welches von Richthofen zuerst erforscht und beschrieben wurde und in neuerer Zeit durch

Ogilvie-Gordon eine genauere Darstellung erfuhr, hat Penck sich zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung und Kartierung gewählt, deren Ergebnisse in dieser Arbeit vorliegen. Ein besonderes Augenmerk wurde dabei darauf gerichtet, eine genauere Gliederung der Melaphyre über das ganze Gebiet hin durchzuführen und kartographisch darzustellen, was den bisherigen Karten und Beschreibungen mangelt. Sie bezieht sich hauptsächlich auf strukturelle Unterschiede, da für eine feinere petrographische Unterteilung noch die nötigen mikroskopischen Untersuchungen und besonders die chemischen Analysen fehlen. Auf der beigegebenen Karte, für welche die Marmolatakarte des D. u. Ö. Alpenvereins (1:25000) eine vorzügliche topographische Grundlage bot, werden (außer den Triasschichten) ausgeschieden: Melaphyr in Gängen und Stöcken, Melaphyreruptivbreccie mit Kalktrümmern, eingeschichtete Melaphyreruptivbreccie, ungegliederte Melaphyrdecken, Melaphyrbreccienlaven, geschichtete Melaphyrbreccien und Tuffe, Melaphyrtuffschlamm.

Die Eruptivbildungen von Buffaure sind einerseits Ausfüllungen der Eruptionszentren, anderseits eruptive Ablagerungen. Zwei Eruptivzentra sind aufgeschlossen: das eine im Westen, im Sumelatal (bisher unbekannt), das andere im Osten, am Sasso nero; der zentrale Teil des Buffauregebirges wird von den Ablagerungen eingenommen. In beiden Aufbrüchen durchstoßt die Eruptivmasse mit nahezu senkrechter Grenzfläche die Triasschichten und nur lokal und in beschränktem Ausmaße folgt sie den Schichtflächen, was zur Deutung einer Auflagerung der Melaphyre auf dem Triaskalk Anlaß gegeben hat. Für die Ausfüllungsmasse der Schlote ist ungeschichtete, grobbrecciöse Struktur bezeichnend, was Penck auf Abkühlung von oben her durch die triadische Meeresbedeckung zurückführt. In der Tiefe kommen homogene Melaphyre zum Vorschein, Kontaktmetamorphose an den Schlotwänden ist ganz verschwindend gering, wohl aber haben sich zahlreiche Apophysen und Kontaktbreccien gebildet.

Als tiefster Teil der Ablagerungen liegt in der Tiefe der Depression eine Masse ungeschichteter Laven, über denen dann die Hauptmasse der geschichteten Tuffe und Breccienlaven lagert. Einzelne Horizonte sind durch Gehalt an Kalktrümmern und Schollen gekennzeichnet, was für eine Herleitung vom Sumelaausbruch spricht. Auch Fladenlava fand der Verfasser an einer Stelle: ein Zeichen, daß die Eruptivmassen sich gelegentlich auch über den Spiegel des seichten Meeres erhoben haben.

Gänge von Melaphyr fehlen im zentralen Teile gänzlich und sind auch in den Randgebieten nicht häufig, abgesehen von den stockförmigen Massen im Contrintal. Die Auffassung Ogilvie-Gordons, welche die Melaphyre (Augitporphyrite) ganz als intrusive Bildungen deutet, lehnt W. Penck schon im Hinblick auf die Tuffbildungen ab. Auf der Buffaurealpe liegen geschichtete Breccien auf der Riffböschung des Marmolatakalks, während anderseits im Sumelagebiet geschichtete Kalk-Melaphyrbreccien auf dem Mendeldolomit liegen; im Norden des Gebiets liegen dieselben geschichteten Breccien, welche im Süden auf dem Marmolatakalk liegen, auf Melaphyr auf; aus diesen Umständen schließt der Autor, daß der Melaphyr eine gleichaltrige facielle Bildung mit dem Marmolatakalk ist und die untere Grenze für die Buffaureeruptionsfolge demnach in der Zeit zwischen Buchensteinerschichten und Schlerndolomit liegt. Für eine obere Grenze fehlen die Anhaltspunkte. Die südlicher gelegenen Eruptivzentra der Triaszeit (Pigmeda, Mt. Campo Predazzo) sind jünger (Schlerndolomit wird noch durchbrochen und überlagert).

Mehrere große Brüche tertiären Alters durchziehen das Gebiet von Buffaure oder lösen es von den umliegenden Gebieten los. Einzelne derselben folgen alten triadischen Störungslinien. Der zentrale Teil von Buffaure ist gesenkt gegenüber der Umgebung; die stärkste Versenkung ist nahe dem Südrande dieses Teiles.

An der Nordostecke ist eine durch Brüche zerstückelte Masse von Triasschichten auf die Melaphyre etc. aufgeschoben, welche der Ausläufer einer nördlich des Avisio (Sellajoch) weiter verbreiteten Schubmasse ist. Die äußerst komplizierten Verhältnisse des Ciampaztales, welche Ogilvie als Intrusionserscheinungen deutet, sind nach W. Penck auf das Zusammentreffen mehrerer größerer Dislokationen und die damit verbundene Bildung einer Art Riesenbreccie zurückzuführen.

Durch die genaue Durchforschung der mächtigen Eruptivbildungen von Buffaure ist es dem Autor gelungen, einen besseren Einblick in Struktur und Entwicklungsgeschichte derselben zu gewinnen, als ihn die geologische Literatur bisher bot, was sich auch in der feineren Gliederung des Kartenbildes ausdrückt. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 8. 1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Mai 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Franz Toula. Ein neuer Inoceramenfundort im Kahlengebirge.

K. M. Paul führt in seiner Abhandlung „Der Wienerwald" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLVIII, 1898, pag. 64 ff.) die aus dem Kahlengebirge bekanntgewordenen Funde von Inoceramen getreulich an. Der erste *Inoceramus* wurde von dem Maler G. Petter im Jahre 1848 gefunden, und zwar in dem Tale zwischen Kahlenberg und Leopoldsberg, wo auch Fr. v. Hauer ein Bruchstück aufgefunden hat. Beide Stücke waren lange verschollen, bis sie von D. Stur wieder zustande gebracht wurden (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 82). Stur meinte, daß das Pettersche Fundstück, etwa zwei Quadratzoll groß, dem *Inoceramus Cuvieri Sow.* angehören dürfte. Auf diese beiden Stücke bezieht sich wohl K. Griesbachs „Bemerkung über die Altersstellung des Wienersandsteines" (Verhandl. 1869, pag. 292), wo er denselben als Eocän bezeichnet, da die Eocänfunde „bessere Anhaltspunkte liefern, als das einzige Vorkommen eines undeutlichen und deshalb unbestimmbaren Inoceramenbruchstückes".

Der nächste Fund von Inoceramen ist von H. Zugmayer „auf einem Bauplatze in der Nähe des Wiener Nordwestbahnhofes" im Jahre 1875 gemacht worden, und zwar in einer Bausteinanhäufung. Der Fundort liegt in dem zweiten Steinbruche oberhalb des Bahnhofes der ehemals bestandenen Drahtseilbahn (jetzt „Weingut"). Mir ist es geglückt, die Inoceramen führende Schichte dort aufzufinden und ein Stück des riesigen *Inoceramus Haueri Zugm.* zu gewinnen, welches Dr. W. Petrascheck in seiner „Abhandlung über die Inoceramen aus der Gosau und dem Flysch der Nordalpen" erwähnte. (H. Zugmayer, Verhandl. 1875, pag. 292; W. Petrascheck, Verhandl. 1906, pag. 166.) Das Originalstück Zugmayers ist, wie Dr. Petrascheck erwähnt, „anscheinend verloren gegangen". Ich habe an der Fundstelle zu

wiederholten Malen gesammelt und außer dem einen großen Exemplar mehrere Bruchstücke derselben Art zustande gebracht. Das große Stück, dessen Ränder leider beschädigt sind, mißt 16 *cm* in der Länge bei 22·5 *cm* Breite, ist flach, konzentrisch mit kräftigeren Wülsten und Furchen und parallelen feineren Linien verziert, etwa so, wie es von Fugger und Kastner (Naturw. Studien, Salzburg 1885, pag. 77, Taf. I) bei dem riesigen flachen Exemplar von *Inoceramus salisburgensis* von Muntigl gezeichnet wurde.

Der nächste Inoceramenfundort im Kahlengebirge wurde von H. Keller (Verhandl. 1884, pag. 233) bei Kilom. 4·704 der Kahlenberger Zahnradbahn angegeben, wo er einen deutlichen Abdruck eines *Inoceramus*-Stückes auffand, nachdem er ein Jahr vorher auch bei Preßbaum (Verhandl. 1883, pag. 191) viele Inoceramen gesammelt hatte.

Mir selbst glückte es, gute Stücke von Inoceramen in dem Einschnitte der ehemaligen Drahtseilbahn, oberhalb der Brücke des Klosterneuburger Waldweges, zustande zu bringen. (Verhandl. 1886, pag. 127.) Das eine der Stücke hat Dr. W. Petrascheck unter der Bezeichnung *Inoceramus salisburgensis Fugger u. Kastn.* in einer schon erwähnten Abhandlung (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 165) zur Abbildung gebracht, einer Form, die von Fugger und Kastner ein Jahr vor meinem Funde (l. c. pag. 77) aufgestellt wurde. Ich habe mein Fundstück seinerzeit mit *Inoceramus Crippsi Mant.*[1]) (Zittels *In. Crippsi var. typica*) in Vergleich gebracht. Dr. Petrascheck meint (l. c. pag. 165), es bleibe die Frage diskutabel, „ob der *Inoceramus salisburgensis* nicht in einer der als *In. Crippsi* bezeichneten Formen aufgeht", eine Meinung, der ich gern beipflichte.

Was die beiden ziemlich wohlerhaltenen Stücke aus dem „Drahtseilbahneinschnitte" anbelangt, so möchte ich bezüglich des von Dr. Petrascheck abgebildeten Exemplars nur noch bemerken, daß es, wie auch das zweite Stück, nur die Innenseite darbietet, daß sonach die äußere Oberfläche die Skulptur etwas kräftiger gezeigt haben dürfte, wenngleich die Schalendicke sehr gering ist (weit unter 1 *mm*). Zweierlei fällt mir auf, wenn ich die Stücke mit den Abbildungen und der Beschreibung von *Inoceramus salisburgensis* bei F. u. K. vergleiche: während die konzentrischen Wülste bei diesen ununterbrochen über die Schalenoberfläche ziehen, sind sie bei den abgebildeten meiner Exemplare, abgesehen von der Abschwächung nach rückwärts, in der Mitte der Schalenoberfläche förmlich unterbrochen und erscheinen die vorderen und rückwärtigen Hälften dieser Wülste zwischeneinandergeschoben; weiter heben Fugger und Kastner hervor, daß keine „Spur von Radialstreifung" vorhanden sei, während das abgebildete Stück vom Drahtseilbahneinschnitte sehr deutliche, auch auf der Abbildung gut erkennbare Radialstreifen oder Rippen erkennen läßt, was an das Verhalten bei *Inoceramus Monticuli F. u. K.* (l. c. Taf. II) erinnert und auf jeden Fall berücksichtigenswert erscheint. J. Böhm (Palaeontographica XXXVIII, 1891, pag. 82) läßt

[1]) Über die Richtigstellung der Schreibart vergl. man die Anmerkung in G. Böhms Arbeit (l. c. pag. 42 u. 43).

Inoceramus salisburgensis F. u. K. als Art bestehen, möchte jedoch „*Inoceramus Monticuli* als ident mit *Inoceramus Crippsi* ansehen". K. Zittel (Die Bivalven der Gosaugebilde, Denkschr. d. Wr. Ak. 1864, pag. 22) führt an, daß an *Inoceramus Crippsi* aus den Gosauschichten „die eigentümliche Berippung, die selbst schlecht erhaltene Steinkerne von *In. mytiloides* aus dem Quadersandstein noch deutlich erkennen lassen", niemals wahrzunehmen sei. Darauf dürften Fugger und Kastner ihre Neubenennung gestützt haben.

Zu diesen Funden gesellt sich nun ein weiterer.

Einer unserer Zuhörer, Herr Klumpar, brachte mir jüngst zwei Gesteinsstücke mit Inoceramen aus dem Rothgraben bei Weidling, die ich in Kürze besprechen will.

Der Rothgraben mündet im Orte Weidling in den Weidlingbach. Von der Kirche rechts, durch die Lenaugasse, am Friedhofe mit den Gräbern von Lenau und Hammer-Purgstall vorüber, gelangt man in den lieblichen, zuerst wiesigen, dann waldigen Rothgraben.

Herr Klumpar bezeichnete mir auf der Spezialkarte den Punkt, woher sein Fund stammte, sehr genau. Als ich ihn gelegentlich besuchte, fanden sich dort wohl Gesteinsaufschlüsse, jedoch keine Sandsteine der Art wie das Stück mit dem *Inoceramus*, sondern grünlichgraue Mergelschiefer, welche links am Bache steil aufgerichtet, mit nördlichem Einfallen, anstehen (unter 60°) und von graublauen Kieselkalken unterlagert werden. Einige Tage später ging ich mit Herrn Klumpar auf die Suche und er führte mich, ein gutes Stück unterhalb des auf der Karte bezeichneten Punktes, am rechten Bachufer an die Fundstelle.

Es ist ein neuerer Uferbruch. Eine größere Menge des Gesteins ist bei einem der Hochwässer abgebrochen und ein großer dicktafelförmiger Block lag noch in der kleinen, wassergefüllten Bucht des Einbruches. Es war derselbe bräunliche Sandstein mit dünnem, mergeligtonigem Überzug. In diesem letzteren fanden sich bald weitere Schalenspuren von Inoceramen neben der von Klumpar losgebrochenen Stelle. Da der Block vollkommen scharfe Ecken und Kanten aufweist, war nicht zu zweifeln, daß er vom Uferhange stammte, wo sich auch ganz dieselben Sandsteinbänke mit denselben Schichtüberzügen finden, die im mittleren Teil des neuentblößten Steilhanges mit südlichem Einfallen unter 40° anstehen, aber trotz eifrigen Suchens keine weitere Fossilienspur ergaben. Ein Zweifel aber an der Zusammengehörigkeit besteht nicht. Der betreffende Punkt liegt etwa 500 *m* östlich nahe dem Hohlwege des Waldfahrweges, unterhalb des Wegzeigers nach den Gsängerhütten und zum Eichenhain, in der am linken Ufer wiesigen Talweitung.

Wenn man den Punkt in die Stursche Karte (Wien 1891) einträgt, so fällt er in das von Stur mit „*eb*" bezeichnete Gebiet („Bunte Schiefer- und Sandsteinschichten"), welches er „als jüngstes Glied der eocänen Wiener Sandsteine" betrachtete (Erläuterungen 1894, pag. 21), aus welchen nach seiner Ansicht „die kretazischen Wiener Sandsteine klippenförmig auftauchen".

K. M. Paul (1898) hat auf seinem Kärtchen die Grenze zwischen kretazischem und eocänem Flysch etwas weiter nach Westen

vorgeschoben, aber auch auf diesem Kärtchen fällt der Fundpunkt schon in das als Eocän bezeichnete Gebiet. Diese Grenze ist sonach im Rothgraben noch weiter nach West vorzurücken. Der Fundpunkt liegt etwa dort, wo das „o“ der Bezeichnung „Rothgr.“ steht.

Mir liegen aus dem Rothgraben bei Weidling drei Stücke von Inoceramen vor. Das eine Stück (Fig. 1) ist so unvollkommen er-

Fig. 1.



Inoceramus spec. ind.

halten, daß es eine nähere Bestimmung oder Vergleichung nicht zuläßt, obwohl die konzentrische Streifung mit Neigung zur Wulstung recht deutlich hervortritt. Die faserige Struktur der dünnen Schale wird erst unter der Lupe deutlich erkennbar. (*Inoceramus spec. ind.*)

Fig. 2.



Inoceramus (*Endocosteä-Haenleinia*) *Weidlingensis n. s.*

Das zweite Stück (Fig. 2) läßt die beiden gleich aussehenden Klappen nebeneinanderliegend, wie aufgeklappt, erkennen. Am Schloßrande findet sich eine schwache Wulstbildung. Beide Klappen sind mit der „Hohlkehle“ versehen, welche K. P. Whitfield (Pal. of the Black Hills of Dakota U. S. Geol. Surv. of the Rocky Mountains Reg. 1880, pag. 402) veranlaßte, gewisse an *Inoceramus depressus d'Orb.*

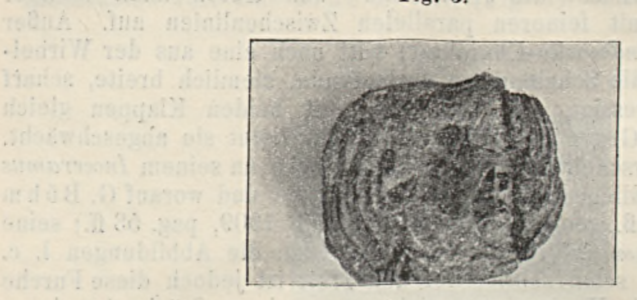
und *In. Crippsi* anschließende Formen als ein neues Geschlecht: *Endocostea* aufzustellen. Bis zu dieser „Hohlkehle“ ist die Schalenoberfläche mit kräftigen konzentrischen Wülsten versehen, 14 derselben sind erhalten. Diese schwächen sich an der Hohlkehle ab und läßt sich neben ihnen eine feine Parallelstreifung beobachten. Gegen den Stirnrand verflacht die „Hohlkehle“ und treten dann weniger kräftige Wülste mit feineren parallelen Zwischenlinien auf. Außer der Hohlkehle (*Endocostea*-Charakter) tritt noch eine aus der Wirbelgegend bis über die Schalenmitte verlaufende, ziemlich breite, scharf ausgeprägte Depression auf, und zwar auf beiden Klappen gleich stark entwickelt. Gegen den Stirnrand zu erscheint sie abgeschwächt. Es ist dies eine Erscheinung, wie sie Haenlein an seinem *Inoceramus flexuosus* vom nördlichen Harzrande beobachtete und worauf G. Böhm (Abh. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. Heft 56, 1909, pag. 53 ff.) seine neue Gattung *Haenleinia* gründete (man vergl. die Abbildungen l. c. Taf. 13 u. 14). So scharfkantig, tief und breit ist jedoch diese Furche bei *H. flexuosa G. B.* durchaus nicht. An meinem Stücke ist sie so scharf, als wäre sie herausgehobelt, doch kann man die Wülste am Grunde der Depression noch deutlich verfolgen. Es zeigt dieses leider nicht vollständig erhaltene Stück sonach Charakterzüge zweier Untergattungen gleichzeitig. Die Hohlkehle von *Endocostea Whitfield*, die, wie G. Böhm anführt (Fußnote 2, pag. 48), „von der Muskelleiste verursacht wird“ und die „diagonale“ furchenartige Einsenkung von G. Böhms *Haenleinia*. G. Böhm hat eine Erklärung dieser Einsenkungen nicht gegeben.

Herr Dr. W. Petrascheck, der so freundlich war, meine Stücke einer Betrachtung zu unterziehen, schrieb mir über jene Furche („Hohlkehle“) ganz ausführlich: „Ich muß sagen, daß ich diesem Gattungsmerkmal sehr mißtrauisch gegenüberstehe, weil ich es immer nur ganz allein, nicht aber gepaart mit anderen Unterschieden gefunden habe. Ich sah die Furche am *Inoceramus balticus* von Lemförde und an jenem von Nagorzany, ich sah sie bei dem *Inoceramus cf. regularis* aus der Gosau, aber auch bei jener wohlcharakterisierten Gosauart, die ich als *Inoceramus Mülleri* beschrieben habe. Immer unterscheiden sich die Stücke mit und ohne Furche einzig durch diese allein. So mußte ich mir immer sagen, daß dies kein Merkmal von systematischem Wert sein kann. Was es mit der Furche für eine Bewandtnis hat, vermag ich noch nicht zu sagen. Sie beginnt nicht immer an den jüngsten Schalenteilen beim Wirbel, sondern manchmal erst später. Mein Verdacht richtet sich immer dahin, daß diese Furche, die ja stets eine ganz bestimmte Lage hat und die von einer schwieligen Verdickung der inneren Schalenfläche herrührt, auf eine Verletzung des Tieres zurückzuführen sein dürfte. Freilich können das nicht ganz zufällige Verletzungen sein, sondern eine ganz bestimmte Verletzung, die dem Tiere vielleicht von einem seiner Feinde zugefügt wurde. Es ist zum erstenmal, daß ich bei einem Flysch-Inoceramen die Furche sehe. Übrigens soll nach Böhm und Whitfield die Furche nur bei ungleichklappigen Inoceramen auftreten. Dies scheint für das vorliegende zweiklappige Stück nicht zuzutreffen.“

Ich bezeichne dieses auffallende Stück als *Inoceramus* (*Endocostea-Haenleinia*) *Weidlingensis n. sp.*

Das dritte meiner Stücke (Fig. 3) ist ziemlich vollständig, aber weniger gut erhalten. Es zeigt weder die „Hohlkehle“ noch die dia-

Fig. 3.



noceramus spec.

gonale Einsenkung und ist bis an den Stirnrand mit kräftigen konzentrischen Wülsten und mit feinen, damit parallel verlaufenden Linien bedeckt. Es ist zirka 28 *mm* hoch und zirka 32 *mm* breit. Dr. W. Petrascheck hält es für eine neue Art, es scheint mir aber doch zu schlecht erhalten, um diese näher zu begründen.

Prof. A. Rzehak. Spuren von Fossilien im Phyllit des Altvatergebirges.

Vor einiger Zeit wurde mir ein Stück Phyllit, welches am „oberen Mooslahnsteig“ bei Karlsbrunn durch Fräulein Julie v. Riedel aufgefunden worden war, zur Ansicht vorgelegt. Es ist ein grünlichgraues, zum Teil rostbraun verwittertes Gestein, welches man ebensogut „Phyllit“ wie „feinschuppiger Glimmerschiefer“ nennen kann. Besonders auffallend sind zwei Reihen ziemlich tiefer Eindrücke, die ohne weiteres erkennen lassen, daß man es hier mit Fossilresten, und zwar mit den Abdrücken von Crinoidenstielgliedern zu tun hat. Der Stiel wurde offenbar durch einen seitlichen Druck zerrissen, so daß einzelne Gelenkflächen der Glieder nahezu bis in die Ebene der Schieferung gedreht wurden. Die Substanz selbst wurde aufgelöst und fortgeführt; die zurückgebliebenen Hohlräume erscheinen zum Teil mit einer mulmigen, limonitischen Masse ausgefüllt.

Das größere Stück ist 78 *mm* lang, zylindrisch, und besitzt einen Durchmesser von 9 *mm*. Der Stiel besteht aus vierzehn Gliedern, die verhältnismäßig sehr niedrig waren; infolge der Verdrückung läßt sich ihre wahre Höhe nicht mehr bestimmen. Der Nahrungskanal ist an vielen Stellen deutlich zu erkennen; er hat einen Durchmesser von fast $3^1/_4$ *mm*, ist also sehr weit und läßt sich mit gleichbleibendem Durchmesser auf die ganze Länge des Stieles deutlich verfolgen. Eine Skulptur der Gelenkflächen ist nicht zu erkennen. Das kleinere Stück ist im ganzen zwar schlechter erhalten, doch ist ungefähr in der

Mitte eine Gelenkfläche so weit in die Schieferungsebene des Gesteins gedreht worden, daß der weite Nahrungskanal als vollkommener Kreis erscheint. Beide Stücke dürften wohl zu einem Individuum gehören.

Eine nähere, auch nur generische Bestimmung der vorliegenden Crinoiden ist wohl ausgeschlossen, da Crinoiden mit kreisrundem, sehr weitem Nahrungskanal auch noch im Mesozoikum vorkommen. Die Karlsbrunner Phyllite lagern im Hangenden der bekannten unterdevonischen Quarzite vom Dürrberg bei Einsiedel, welche von F. Kretschmer (nach schriftlicher Mitteilung) auch am Ludwigstaler Schloßberg und in Spuren auf der „Hohen Fallehne" bei Karlsbrunn festgestellt worden sind. Von Kretschmer werden die Karlsbrunner Phyllite als schwarzgraue bis blaugraue Schiefer bezeichnet, welche durch Regionalmetamorphose aus bituminösem, unterdevonischem Tonschiefer entstanden sind, wobei das Bitumen zu Kohle, beziehungs-



weise bis zu Graphit reduziert wurde (F. Kretschmer, „Über die Kontaktmetamorphose am unterdevonischen Diabas zu Karlsbrunn im Hochgesenke"; Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums 1911, pag. 60). Mit diesen im normalen Zustande sehr dunkel gefärbten und von Kretschmer selbst (loc. cit. pag. 62) als „schwarze Glanzschiefer" bezeichneten Gesteinen stimmt der oben beschriebene Phyllit nicht überein; er repräsentiert anscheinend ein in höherem Grade umgewandeltes, paläozoisches (wahrscheinlich devonisches) Sediment. Beide Gesteine, nämlich der grünlichgraue, crinoidenführende, an feinschuppige Glimmerschiefer erinnernde Phyllit vom „oberen Mooslahnsteig" und der dunkle, kohlige Phyllit von Karlsbrunn sind vielleicht aus einem Tonschiefer hervorgegangen, der sich gleichzeitig mit dem nur wenig veränderten, als unterdevonisch aufgefaßten „Schieferton" von Petrowitz bei Sloup abgelagert hat. Dieses Gestein ist zwar zumeist hellgrünlichgrau bis gelblichgrau gefärbt, es finden

sich jedoch auch Partien von dunkelgrauer, im feuchten Zustande fast schwarzer Farbe, die auf kohlige, in den hellgefärbten Partien bereits oxydierte Substanzen zurückzuführen ist; es dürfte demnach dieses Gestein ursprünglich dunkelgrau gefärbt gewesen sein. Einzelne Schichtflächen und namentlich die zumeist deformierten Steinkerne der Fossilien sind entweder mit Eisenocker oder mit äußerst feinen, serizitischen Häutchen überzogen, analog den gröberschuppigen Glimmerüberzügen der Steinkerne im Dürrberger Quarzit.

Dr. Gustav Götzinger. Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien.

1. „Augensteine" in Dalmatien. Zur Entstehung der „Verebnungsfläche von Scardona".

Die auffallendste morphologische Erscheinung Norddalmatiens ist die ausgedehnte Fastebene, die von der Kerka und Čikola durchschnitten wird. Sie wurde von mehreren Morphologen als Flußverebnungsfläche erkannt, so von Penck[1], Davis[2], Richter[3], Cvijić[4]) und Grund[5]. Sie durchschneidet die aufgerichteten Schichten der verschiedensten Formationen glatt. Ihre Erhaltung ist gefördert durch den überwiegenden Anteil von Karstkalken, während die Einlagerungen von wasserdichten Gesteinen ihre lokale Zerstörung vorbereiten. Charakteristisch erscheint mir für ihre Entstehung, daß sich die Verebnungsfläche nach den Seitentälern des Kerkasystems hin verästelt und in Talböden dieser Seitentäler übergeht, wobei der Anstieg der lokalen Verebnungsflächen sich talaufwärts stetig vergrößert. Gerade in der Umgebung von Knin ist dies deutlich zu beobachten.

Dieser Zusammenhang der Verebnungsflächen mit dem Talsystem spricht klar für ihre Entstehung durch fluviatile Erosion, und zwar durch Lateralerosion bei gleichbleibender Erosionsbasis. Daß eine oberflächliche Flußwirkung möglich ist, setzt natürlich im Karst voraus, daß sich das Grundwasserniveau mehr oder minder im Niveau der Verebnungsfläche befand.

Der geologische Beweis für die Entstehung der Verebnungsflächen wäre durch Funde von fluviatilen Schottern zu erbringen. Bestehen die Schotter aus Kalk, so werden sie aber infolge der chemischen Lösung von der Verebnungsfläche, wenn diese gehoben (zumindest relativ) und zertalt, also nicht jüngsten Datums ist, verschwinden und die Verebnungsfläche zeigt nur die nackten Schichtköpfe der aufgerichteten Gesteine. Nicht lösbare Gesteine können

---

[1]) Geomorphol. Studien aus der Hercegowina. Zeitschr. D. u. Ö. A.-V. 1900, Bd. XXXI.

[2]) An Excursion in Bosnia, Hercegowina and Dalmatia. Bull. Geogr. Soc. Philadelphia 1901.

[3]) Beiträge zur Landeskunde Bosniens u. d. Hercegowina 1907.

[4]) Bildung und Dislozierung der dinarischen Rumpffläche. Peterm. Mitt. 1909.

[5]) Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. Pencks Geogr. Abb., IX/3 1910.

sich aber erhalten und geologische Argumente für die Entstehung der Verebnungsflächen liefern.

Soviel mir bekannt ist, waren solche Verebnungsschotter aus Dalmatien noch nicht bekannt[1]). Ein geologischer Ausflug mit Dr. Schubert auf der Verebnungsfläche W von Knin brachte uns einen solchen glücklichen Fund. Wir beobachteten auf der die Kreidekalke durchschneidenden Verebnungsfläche E von Zelić (Spezialkarte Z. 29, Kol. XIV, Knin und Ervenik), genauer: E von Grgurović (der Originalaufnahme) in 340 *m* Höhe auf eine Entfernung von etwa 100 *m* verstreute Quarz- und Hornsteingeschiebe, die schon wegen ihrer flächenhaften Verbreitung nur fluviatil hierhergebracht worden sein können und nicht etwa aus dem Kalk des Untergrundes ausgewittert sind. Sie stammen nach Dr. Schubert aus dem ladinischen Gesteinskomplex von Golubić im Talgebiet der Butišnica, dem Quellfluß der Kerka.

Die Geschiebe sind fast durchweg gut gerollt und nicht groß (im Durchschnitt Haselnußgröße), was für ein geringes Gefälle des ablagernden Flusses bei der Bildung der Flußverebnung spricht, wie auch theoretisch für die Entstehung von Flußverebnungsflächen gefordert wird. Viele Geschiebe zeichnen sich durch einen Glanz aus, wodurch sie an die als „Augensteine" bekannten Quarz- und Hornsteingeschiebe des Salzkammergutes erinnern, so daß es gestattet sei, von Augensteinen auch in Dalmatien zu sprechen.

Nach Dr. Schuberts Beobachtungen kommen solche Augensteine von Erbsen- bis Haselnußgröße auch am Boden des Polje von Radučić in einem Lehm vor. Sie sind hier offenbar schon auf sekundärer Lagerstätte, indem sie von der Verebnungsfläche in den Boden des jüngeren Polje hin umgelagert wurden.

Auch im Cetinagebiet kommen sie im Konnex mit Verebnungen vor, wie mir Herr Dr. F. v. Kerner mitzuteilen die Freundlichkeit hatte, besonders in der Gegend zwischen Caporice und Ugljane und im oberen Cetinatale in der Umgebung von Ribarić. Hier sind zu unterscheiden: Vorkommnisse von kleinen sehr spärlichen Geschieben auf den das Tal begleitenden Gesteinsterrassen (z. B. Laktaka Ljut) und massenhafte Anhäufungen größerer (über haselnußgroßer) Geschiebe an den Terrassenrändern (z. B. bei Draga, am Wege nach Potravlje und besonders bei Vardić nw. von Ervace).

Ich selbst fand gelegentlich der geologischen Aufnahme der Dinara auch Quarzschotter auf der Verebnungsfläche NE von Kijevo im „Grab" (N von „Potok"). Die genaue Begehung aber lehrte an dieser Lokalität, daß die Quarzschotter hier aus einer etwa 2 *m* mächtigen Kreidekonglomeratbank ausgewittert sind, die zwar vorwiegend aus Kalkgeröll besteht, doch auch Quarzgeschiebe enthält[2]). Daß es sich nur um Auswitterungen aus diesem Konglomerat handelt,

[1]) Cvijić, a. a. O. erwähnt von der Rumpffläche von Lika in Bosnien Quarzschotter und Quarzsande.

[2]) Die Einschwemmung von Quarzen und Hornsteinen aus der unteren Trias in die Kalkkonglomerate während der Kreidezeit ist immerhin von einiger geohistorischer Bedeutung, da damals schon die untertriadischen quarz- und hornsteinführenden Schichten zutage gewesen sein mußten.

beweist der Umstand, daß ich die Quarzgeschiebe, deren Korngröße hier übrigens größer ist als bei Zelić, stets nur entlang des Ausbisses der wenig gestörten Konglomeratschicht konstatierte. Die Quarzschotter von Kijevo sind also nicht fluviatile Verebnungsschotter, sondern eluvial.

Kehren wir zur Verebnungsfläche der alten Kerka zurück. Wie sie sich nach den Seitentälern hin verzweigt, so verflößt sie sich an den meisten Stellen in schöngeschwungenen Linien mit den Gehängen der Kuppen und Berge, die die Fläche überragen. Das kann man zum Beispiel besonders deutlich am Debelo brdo (Südabhang), am SW-Gehänge der Plešević, am Gehänge zur Crna glavica in der Umgebung von Knin beobachten. Daraus folgt also, daß die Kuppen und Gehängeformen, die, von der gelegentlichen späteren Dolinenbildung abgesehen, glatte Denudationsflächen aufweisen, gleich alt sind mit der Verebnungsfläche.

Besonders an der Promina ist dies zu beobachten, die ein prächtiges Beispiel für Einzelberge, welche die Verebnungsfläche überragen und mit letzterer gleich alt sind, bietet. Da sich solche Berge nicht an härtere Partien knüpfen und wie die Promina aus verschiedenartigen Gesteinen sich zusammensetzen (vgl. Dr. v. Kerners genaue geologische Aufnahme)[1], können sie nicht als durch Härte bedingte „Monadnocks" angesprochen werden, sondern nur als Erosions- und Denudationsrelikte bei der Schaffung der Flußverebnungen. Sind die Verebnungsflächen das Ergebnis der fluviatilen Erosion, so kann es kein Wunder nehmen, daß sich zwischen den Tälern Einzelberge erhalten haben, die von der beiderseitigen lateralen Erosion der Flüsse, in unserem Falle der alten Kerka und Čikola, verschont blieben. Der Fall, daß Einzelberge und Hügel eine Verebnungsfläche überragen, besonders wenn diese nur lokal gebildet ist, wird sich jedenfalls viel häufiger ereignen als der Fall, daß die Landschaft vollständig überall eingeebnet wurde (und die Einzelberge dann infolge tektonischer Dislokation emporgehoben wurden)[2], weil die letztere Entwicklung verschiedene selten zutreffende Voraussetzungen hat, so vor allem eine außerordentlich lange Permanenz der Erosionsbasis, damit auch die Berge zwischen den Tälern fast vollständig eingeebnet werden und den geologischen Beweis der Dislokation. Die Promina und die anderen erwähnten Berge sind sicher nicht Beispiele für solche Horstberge, das heißt Berge, welche entlang von Brüchen gehobene Partien von Verebnungsflächen darstellen. Denn in unserem Gebiete lassen sich diese Brüche nicht geologisch nachweisen, wie die detaillierten feldgeologischen Aufnahmen von Dr. Schubert und Dr. v. Kerner gezeigt haben.

Aber auch morphologische Beweisgründe sind nicht vorhanden. Denn die supponierten Bruchwände in der Begrenzung der Horstberge sind nicht erhalten. Warum sollten sich die Bruchwände schon so

---

[1]) Geol. Spezialkarte 1:75.000, Blatt Kistanje und Drniš (SW-Gruppe Nr. 121).

[2]) Wie dies Cvijić jüngst sehr großzügig für das gesamte Dinarische Gebirge Dalmatiens, W-Bosniens und der W-Hercegowina darlegte. (A. a. O., Peterm. Mitt. 1909.)

stark im Kalkgebiet abgeböscht haben, wo wir doch sonst (nach den Untersuchungen von Cvijić, Grund u. a.) annehmen können, daß jüngere Brüche sich im Karst auch morphologisch noch deutlich zu erkennen geben. Kann doch das Vorhandensein von Steilwänden zuweilen dem Morphologen ein Wink sein, an junge Störungen zu denken, die freilich erst geologisch erwiesen werden müssen, was ja im Karst keine Schwierigkeiten hätte, dagegen zum Beispiel im Böhmerwald, wo Puffer[1]) junge schollenförmige Zerbrüche einer einheitlichen Rumpffläche anzunehmen geneigt ist, wegen des Mangels an Aufschlüssen geradezu mit außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden ist.

Nach den Beobachtungen in der Umrahmung der großen dalmatinischen Verebnungsfläche bin ich daher der Ansicht, daß bei mangelnden geologisch-tektonischen Beweisen die Verebnungsflächen überragenden Berge, auch wenn sie sich hoch erheben, nicht als Horstberge, sondern vor allem als Erosions- und Denudationsrelikte (oder Verebnungszeugen) zu erklären sind[2]). Dies ist auch meine Auffassung bezüglich der Dinara, deren reichzertalte Westwand sich über die Verebnungsflächen der oberen Kerka und Cetina erhebt.

2. Notizen zur geomorphologischen Entwicklungsgeschichte des Kninskopolje.

In die norddalmatinische Verebnungsfläche ist randlich das Kninskopolje eingesenkt, das ich dank mehreren Exkursionen in Begleitung von Dr. Schubert[3]) studieren konnte. Es seien hier nur einige allgemeinere Gesichtspunkte zur Entwicklungsgeschichte hervorgehoben, die sich aus den gründlichen Kartierungen von Dr. Schubert und aus unseren gemeinsamen Begehungen weiter ergeben. Sie sind noch nicht definitiv, da eine systematische morphologische Untersuchung des Polje an der Hand der geologischen Aufnahme notwendig wäre.

Das Polje ist sowohl als tektonisches wie als Ausräumungs- (Erosions-) Polje aufzufassen. Tektonisch ist die Anlage durch die Aufbrüche von Werfener Schiefer im Poljenboden; tektonisch ist aber auch zum Teil die Begrenzung durch das Vorhandensein von jüngeren präneogenen und postneogenen Brüchen, auf die Dr. Schubert hingewiesen hat. Bemerkenswert ist die schmale, streifenförmige Anordnung des Polje. Die Entstehung des Polje durch spätere Ausräumung ist wieder durch das Ausstreichen der weichen, wenig widerstehenden Werfener Schiefer gefördert gewesen, eine häufige Erscheinung in dem Dinarischen Gebirge.

Das Polje erfüllen neogene Lehme und Tegel, die besonders im E eine große Verbreitung haben, während sie im W zurücktreten,

---

[1]) Der Böhmerwald und sein Verhältnis zur innerböhmischen Rumpffläche. Geogr. Jahresber. aus Österreich VIII. Bd.

[2]) Wie ich nach Studium von Grund (a. a. O. pag. 205 f.) bei meiner Rückkehr ersehe, befinde ich mich diesbezüglich (und auch im speziellen bezüglich der Promina) mit diesem Forscher in voller Übereinstimmung.

[3]) Vgl. auch dessen Geolog. Führer durch Dalmatien 1909. (Samml. geolog. Führer XIV.) Die Entstehungsgeschichte der vier dalmatinischen Flußtäler Kerka, Zermanja, Cetina und Narenta). Peterm. Mitt. 1910, pag. 10 ff. und Das Trias- und Juragebiet im Nordwesten von Knin. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 67 ff.

was vielleicht in späteren, postneogenen Einbrüchen im W seine Ursache hat. An den Rändern des Polje in den höheren Lagen kommen sie nicht mehr zusammenhängend, sondern fetzenweise vor und werden meist durch die Erosion der Racheln und durch Rutschungen bloßgelegt. Das Neogen ruht im Poljenboden unregelmäßig einem undulierten Erosionsrelief im Werfener Schiefer und in verschiedenen Kalken auf. Es ist also eine Erosion vor Ablagerung dieses Neogens, also wohl eine altneogene Erosion überhaupt erfolgt, und zwar mindestens bis zum Talboden der heutigen Butišnica, weil zum Beispiel am Westabfall des Veljuv Neogenlappen, die sich sicher nicht auf sekundärer Lagerstätte befinden, bis zum Talboden reichen. Nach den Untersuchungen von Dr. Schubert reicht das Neogen am Rande des Polje bis gegen 360 *m* empor. Im Poljenboden selbt liegt es tiefer, da es erodiert worden ist und die darauf hangenden verfestigten Schotter ein tieferes Niveau einnehmen. Deshalb aber wäre es nicht notwendig, anzunehmen, daß das ganze Polje bis 360 *m* Höhe auch im mittleren Teil mit Neogen erfüllt war und erst dann wieder ausgeräumt wurde. Denn nach der Beschaffenheit desselben haben wir es mit einem feinsandigen, schlammigen Seesediment[1]) zu tun, das natürlich schalenartig im Polje liegt, indem es an den Rändern höher ansteigt, in der Mitte aber schon bei der Sedimentierung tiefer abgelagert wurde. Eine teilweise Erosion des Neogens im Poljenboden trat aber sicher auch ein, da die Schotter darüber eine deckenartige Verbreitung, die bekanntlich mit abebnender Erosion im Gefolge ist, wie entlang der Straße von Knin nach Čačić deutlich zu sehen ist.

Die Konglomerate sind nach Dr. Schubert pliocän bis altquartär. Sie stellen, soweit ich gesehen habe, im Gegesatz zu den Tegeln keine limnische, sondern eine fluviatile Ablagerung dar, wie wegen der geringen Fallwinkel der Schichten der Kreuzschichtung geschlossen werden muß. Im nördlichen Teil bilden sie eine deutliche Terrasse, die im S schon mehr verwischt ist. Auch die Zementierung ist im S keine durchgehende, es liegen da Blöcke von Nagelfluh in lockerem Schotter, so daß dieser wohl eine noch jüngere Bildung darstellt[2]). Die Nagelfluhterrasse ist von der Butišnica erodiert, so daß unter der Nagelfluh das Neogen bloßgelegt wird, wodurch es zur Bildung von Quellen und schollenartigen Abgleitungen der Nagelfluh kommt. Der Bach hat heute ein breites Tal durch Lateralerosion ausgeräumt. Der Alluviallehm dieses Talbodens scheint mächtig aufgeschüttet, freilich bis zu welchem Betrag, wissen wir nicht. Der Lehm des Talbodens dichtet gegen das in den benachbarten Kalken zirkulierende Kluftwasser ab, so daß es zu Überfallsquellen des Grundwassers kommt. Zahlreiche Grundwasseraustritte finden sich zum Beispiel entlang des Marcinkovacbaches im nordöstlichen Teil des Polje.

---

[1]) Selbst die höheren Neogenpartien zeigen keine grobsandige Fazies. Es fehlt also die gröbere Uferfazies. Die ganzen Neogenschichten müssen Absätze sehr ruhigen Wassers sein. Damit stimmt auch überein, daß wir keine typische Abrasionsterrasse antrafen.

[2]) In dem Aufschluß an der Orašnicabrücke sahen wir in dem Schotter Kritzen, die jedenfalls aber durch Rutschungen erzeugt wurden, also pseudoglazial sind.

Der Gang der Ereignisse nach der oligocänen Gebirgsfaltung läßt sich etwa folgendermaßen präzisieren:

1. Bildung der Verebnungsflächen und Glättung der Gehänge und Kuppen, die sich mit den Verebnungsflächen verflößen (Miocän).
2. Einbruch des Polje und teilweise Ausräumung der darin befindlichen Schichten in Begleitung mit der randlichen Zertalung des Polje (altneogene Erosion).
3. Zuschüttung des Polje und der randlich gebildeten Furchen mit neogenen Sedimenten bis 360 *m* Höhe[1]).
4. Erosion und Überschüttung des Neogens mit Schottern in tieferem Niveau. Zementierung der Schotter.
5. Neuerliche Tiefenerosion, Bildung des heutigen Talbodens.

Diese jüngste Entwicklung ließe sich bei weiterem eingehenden Studium insbesondere der Schotter, welche Blöcke der Konglomerate enthalten, noch weiter analysieren. So sehen wir also schon in unserem kleinen Gebiete verschiedene Veränderungen in der Lage der Erosionsbasis eintreten: eine höhere Erosionsbasis im Miocän und während der Sedimentierung des Neogens, wahrscheinlich Obermiocän-Pliocän (Stand des Sees), eine tiefere Erosionsbasis in der Altneogen- und in der Postneogenzeit.

Im Gegensatz dazu steht das Tal der Kerka W von Knin, die nur einen Kañon ohne Terrassen in der Verebnungsfläche erkennen läßt. Das Tal kann noch nicht so breit und tief gewesen sein zur Neogenzeit, da sich sonst Neogen darin finden müßte, was aber nicht der Fall ist[2]). Es kann aus demselben Grund auch nicht der altneogenen Erosionszeit angehören. Daher könnte seine Ausbildung erst in die postneogene Erosionsepoche fallen, bemerkenswerterweise aber ohne die Terrassenaufschüttungen, wie wir sie im Kninskopolje antrafen.

Anderseits ist die Anlage des Laufes aber auf der Verebnungsfläche geschaffen worden. Wir möchten daraus schließen, daß die altneogene Erosion sich im Kerkatal nicht fühlbar machte, offenbar deshalb, weil die altneogene Tiefenerosion nur auf den schmalen Streifen des Kninskopolje und des mit ihm in Verbindung stehenden Kosovopolje sich beschränkte. Dieses wird auffallenderweise nicht von der Kerka benützt, die im W durch die Verebnungsfläche durchbricht.

3. Zur Stratigraphie und Tektonik der Dinara[3]).

In stratigraphischer Beziehung war über die Kalke, welche die Dinara (Spezialkarte Z. 29, Kol. XV) zusammensetzen, noch nichts Sicheres bekannt. Man vermutete Rudistenkalke. Indessen stehen solche nach meinen Begehungen erst ganz im Osten an. Sie ziehen in einem schmalen Saum ungefähr entlang der Uništa-Draga gegen NNW (Milaš, Vučak, westlich von der serbischen Kirche Uništa, bei Sklopina, W

[1]) Die abgeflachten Abtragungsformen laufen E vom Kninskopolje hoch über dem Neogen aus, so daß sie älter sein müssen als das eingesenkte Neogen.

[2]) Schubert, Entstehungsgeschichte . . . a. a. O., pag. 11.

[3]) Über die Morphologie der Dinara und die glazialgeologischen Verhältnisse berichten wir in den Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft.

von 1102 nahe „Kod bukove lokve"). Aus der Gegend von Uništa nach Westen schreitend, treffen wir die Schichtfolge, welche zumindest, was die ersten vier Glieder anlangt, in sehr guter Übereinstimmung steht mit der Schichtfolge, welche Herr Dr. Fritz v. Kerner in seinem Gebiete zwischen Tithon und Rudistenkalk gefunden hat und auf die er mich dankenswerter Weise aufmerksam gemacht hat, während die übrigen Schichtglieder für eine vielfach neue Ausbildungsweise in dieser Gegend zu sprechen scheinen.

1. Liegendkalke des Rudistenkalkes (sogenannte obere Gruppe der Kreidekalke), zum Teil Chondrodontenkalke [mit Gastropoden am Sattel östlich von Ruja]. (Weg von Uništa nach Glavač.)

2. Meist Plattenkalke mit dünnschaligen Ostreen und Nerineen und kleinen Gastropoden (Funde davon bei Glavać, W von Janciova glavica, im westlichen Teil der Ledenica). Der Komplex enthält auch einige Dolomitzüge (häufig Ockerdolomite) und im Tal von Babingrad und im Graben Razvale auch Asphaltschiefer, die durch Taschen von Ockerknollen (Babingrad) ausgezeichnet sind (Komplex 2: sogenannte mittlere Gruppe der Kreidekalke).

3. Sogenannter Chamidenkalk, versteinerungsarmer Kalk = untere Gruppe der Kreidekalke.

4. Oolithische Kalke und Dolomite mit Korallen (3 und 4 in der oberen Wand der Dinara).

5. Mächtiger Komplex von dunklen, bituminösen und weißen zuckerkörnigen, zuweilen auch oolithischen Dolomiten, (auch mit Ockerknollen). Dessen mittleres Niveau ist reich an weißlichgelben Hornsteinknollen, so daß also möglicherweise das Äquivalent des hornsteinführenden Tithon vorliegt (untere Wandpartie der Dinara, Pitomi vrh).

6. Komplex von Fleckenkalken (mit Gastropoden bei Buhvine) und Dolomiten und Mergelschiefern (Sitne grede).

7. Darunter Kalke (mit Korallen O von Merveni dolac) und Dolomite (Verebnungsgehänge von Gojević-Bosnić). Zwischen dem Zug 6 und 7 läuft übrigens eine Störungslinie durch und der Komplex 7 ist im Gegensatz zum regelmäßig nach O fallenden Komplex 1—6 für sich in einige flache Falten gelegt.

Die Dinara baut sich also aus Kreide und Jura auf. Die genaue Grenzziehung der beiden Formationen wird auf der Karte nach Erzielung von einwandfreien Fossilfunden vorgenommen werden können.

Von tektonischen Ergebnissen wären vorläufig folgende hervorzuheben. Die Wand der Dinara und das Ostgehänge bieten eine regelmäßige mehr oder weniger nach O fallende Schichtfolge dar. Jenseits (SE) der Uništa draga haben wir aber sehr häufig NW-Fallen angetroffen. Tatsächlich verläuft entlang der Uništa draga eine schmale Mulde, welche die jüngsten Schichten, die Rudistenkalke, enthält. Die Mulde ist tadellos auch orographisch beim Vučak an der bosnischen Grenze erhalten, wo die Talform bemerkenswerterweise auf kurze Strecken genau der Muldenform entspricht. Die beiderseitigen Gehänge sind hier entgegengesetzt fallende Schichtgehänge und der Talboden entspricht gerade der Umbiegung der Mulde mit fast schwebend gelagerten Schichten.

Die Begehungen der Lokalitäten Ruja und Dšiak zwischen Uništa und der Dinara haben gezeigt, daß die Einlagerung der Rudistenkalkmulde in die Kalke der mittleren Gruppe grabenartig erfolgt. Diese schießen von ihrer Lagerung von meist 15—30° flexurartig mit steilerem Fallwinkel zur Tiefe und die Anlagerung der jüngeren Kalke geschieht an einer im Gelände deutlich sichtbaren Störungslinie (O Kote 1155 S von Podgoram fällt sie steil nach NE ein). Die Mulde der Ruja ist auch tektonisch eine Synklinale, die in ihrem Streichen nach N infolge Verengung eine Versteilerung der Stellung der Muldenschenkel erfährt.

Eine andere wichtige Störungslinie läuft vom nördlichen Vorgipfel der Dinara nach NW. Sie ist an dem verwerfungsartigen Abstoßen von verschieden fallenden Kalken und Dolomiten zu sehen. Sie markiert sich auch durch eine Zone von Brecciendolomit, der also tektonischer Entstehung ist. Ohne Zweifel hat die Störungslinie das Tal von „Duler“ und „Brezovac“ angelegt. Die Störungslinie wird nahe „Samar“ von einer zweiten gekreuzt, die von SW nach NE streicht und die ebenfalls für das Tal der Marisica greda zum Lasić hinunter die Anlage geschaffen hat.

Kijevo a. d. Dinara, 15. Mai 1912.

Literaturnotizen.

Chr. Tarnuzzer. Quarzporphyr im obertriadischen Dolomit vom Piz Starlex, Graubünden. Eclogae geol. Helv. 1912, pag. 803—808.

Der Autor fand in dem Dolomit des Piz Starlex, welcher an der tirolisch-schweizerischen Grenze im Münstertal liegt, ein paar geringmächtige, konkordant eingeschaltete Lager eines rostbraun und gelblich fleckigen Schiefers, welcher bei mikroskopischer Untersuchung an günstigen Stellen noch seine Herkunft aus Quarzporphyr erkennen läßt. Nahe dem Gipfel beobachtete Tarnuzzer einen quer durchbrechenden Gang gleicher Gesteinsart mit Kontakterscheinungen im angrenzenden Dolomit. Der Dolomit des Starlex entspricht dem Wettersteinniveau, die Schichten am Kamm gehören bereits großenteils zu den Raibler Schichten. In diesen fand A. Spitz an verschiedenen Punkten der Münstertaler Alpen jene rostbraunen Schiefer wieder; es scheint also dieser Quarzporphyr vorwiegend als Effusivbildung an den Raibler Horizont gebunden zu sein, eine Erscheinung, die besonderes Interesse dadurch gewinnt, daß ebenfalls in den Raibler Schichten an der Südseite des Münstertales ein mächtiges Lager von Diabasporphyrit liegt.

(W. Hammer.)

R. Schubert. Geologischer Führer durch die Nördliche Adria. Sammlung geolog. Führer Nr. XVII, Berlin 1912. Gebr. Bornträger.

Seinem geologischen Führer durch Dalmatien (Sammlung geolog. Führer Nr. XIV, Referat in dieser Zeitschrift 1909, pag. 234) hat der Autor nun einen solchen für die Festlandsküsten und Inseln der nördlichsten Adria folgen lassen. Wie dort ist auch hier der Beschreibung einzelner geologischer Ausflüge ein allgemeiner Teil, Stratigraphie, Tektonik und Literatur enthaltend, vorangestellt. Die stratigraphische Übersicht betrifft jedoch nur die im weiteren Umkreise des Quarnero weit verbreiteten Formationen (besonders Kreide und Eocän); die Faziesentwicklung, in welcher im Hinterlande von Fiume und an der kroatischen Küste

das mittlere und ältere Mesozoikum zutage tritt, ist bei der Schilderung der betreffenden Exkursionen näher erörtert.

Bei Besprechung der Kreideformation wird der dankenswerte Versuch gemacht, Faziesgebiete zu unterscheiden, und zwar eine Triestiner — eine nordquarnerisch-velebitische, eine süddistrische, eine westinsulare und eine norddalmatische Entwicklung. Dem Triestiner Karst ist die Ausbildung der Unterkreide in Form dunkler bituminöser Plattenkalke und Dolomite (Fischschiefer von Komen) und die brecciöse Ausbildung der basalen (Repener Breccie) und hangendsten (Nabresina-Breccie) Partien der Oberkreide eigentümlich. Auf der Insel Veglia und im kroatischen Küstenlande ist die Unterkreide durch graue Breccien vertreten, wogegen die oberkretazischen Breccienhorizonte fehlen. Aus Südistrien sind unterkretazische Gesteine nicht mit Sicherheit bekannt, in den höheren Abteilungen der Kreideformation ist Plattenkalkentwicklung vorherrschend. Auf den westlichen Inseln der Nördlichen Adria erscheint die Unterkreide durch dünnbankige Kalke und massige Breccien, die Mittelkreide durch graue und weiße Dolomite, die Oberkreide durch rein weiße, zum Teil radiolitenreiche Kalke vertreten. Im nördlichsten Dalmatien fehlt wieder die Unterkreide, für das Cenoman sind brecciöse Dolomite, für das Turon Radiolitenkalke bezeichnend.

Im Abschnitte über die Stratigraphie des Alttertiärs nimmt der Verfasser Anlaß, eine vielen Jüngern der Geologie gewiß willkommene, durch Abbildungen belebte kurze Erörterung über den Bau jener Foraminiferengattungen einzuflechten, welche im Paläogen von Istrien und Dalmatien als massenhaft auftretende Leitfossilien Wichtigkeit erlangen. Bei Besprechung der Quartärbildungen glaubt Verfasser betreffs der Entstehungsweise der bekannten Sande von Sansego der älteren Ansicht gegenüber der in letzter Zeit ausgesprochenen den Vorzug geben zu sollen. In der tektonischen Übersicht wendet sich Verfasser gegen die von L. Waagen supponierte „Virgation der istrischen Falten" und „Velebitüberschiebung", die er beide als nicht den Tatsachen entsprechend erklärt.

Die ersten der beschriebenen geologischen Ausflüge führen in die von Stache auf das genaueste erforschte Umgebung von Divaca und Triest; dann folgen Winke für einen Besuch der Kreidefossilfundstätten bei Pola und Pinguente und der Eocänablagerungen bei dem letzteren Orte. Weitere Exkursionen geleiten nach den Inseln Lussin, Melada, Pago und Arbe, für deren geologische Besichtigung die von L. Waagen aufgenommenen fünf Spezialkartenblätter (SW-Gruppe Nr. 110, 112, 113, 114 und 115) sehr zweckdienlich sind. Nur die Altersdeutung der kretazischen Kalke auf diesen Karten ist nach Schubert an einigen Punkten nicht zutreffend.

Bemerkenswert ist das Kapitel VI: Exkursionen an der kroatischen Küste, in welchem der Autor die von ihm in der Umgebung von Zengg festgestellte Schichtfolge beschreibt. Neben einem schon länger bekannten, nach Dr. Hinterlechner als Melaphyr zu bezeichnenden Eruptivgestein erscheinen dort als tiefster geologischer Horizont Raibler Schichten in der Fazies bunter, besonders roter Griffel- und Knollenmergel. Über ihnen folgt Hauptdolomit, dann Lias, vertreten durch dünnbankige graue Kalke, dann Jura, dessen Entwicklungsweise dadurch interessant ist, daß den dunklen Cladocoropsiskalken hellgraue Kalke mit Nerineen und Diceraten eingeschaltet sind. Diese Einschaltung weist auf einen Übergang der velebitischen Fazies des Oberjura in jene der Fiumaner Gegend hin. Im Hinterlande von Fiume ist nämlich die obere Juraformation wie in Süddalmatien durch einen an Anthozoen, Crinoiden, Mollusken und Hydrozoen reichen Kalk vertreten. Der Lias zeigt hier die dalmatinische Ausbildung: graue Kalke mit Chemnitzien Megalodonten und Lithiothis und im Hangenden derselben rötliche, ein wenig mergelige Fleckenkalke im Wechsel mit Dolomiten.

Die Stratigraphie der älteren bei Fucine zutage tretenden Gebilde bezeichnet der Verfasser als noch nicht völlig geklärt. Eine ausführliche Beschreibung wird dem bekannten Fundorte von Eozänfossilien, Kosavin bei Bribir zuteil. Den Schluß des Büchleins bildet die geologische Beschreibung einer Exkursion von St. Peter zu den Quellen der Poik und in die Flyschmulde der Reka. (Kerner.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 9. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. Juni 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Laut Ministerialerlaß vom 19. Juni 1912, Z. 19.603, wurde der Chefgeologe der k. k. geol. Reichsanstalt, Bergrat Dr. J. Dreger, zum Mitgliede der Kommission für die Abhaltung der I. Staatsprüfung für das forstliche Studium an der Hochschule für Bodenkultur für die Dauer der laufenden Funktionsperiode ernannt.

Todesanzeige.

Ferdinand Zirkel †.

Am 11. Juni ist Ferdinand Zirkel in Bonn gestorben.

Beim Hingange dieses schülerreichsten deutschen Lehrers seiner Wissenschaft erinnert man sich auf dem nachbarlichen Arbeitsfelde der Geologie mit hoher Achtung, wie vielfache Förderung unserer, der Geologen, Aufgabe und Arbeit aus Zirkels Werk erwachsen ist.

In manchem Schüler wird vielleicht die persönliche Liebe und Schätzung, wie sie vor wenigen Jahren am 70. Geburtstage dieses Meisters zutage trat, für immer noch weit vor dem Dank aus größerer Ferne stehen, den eine Fachgenossenschaft dem bedeutenden Förderer ihrer Ziele, die k. k. geologische Reichsanstalt einem ihrer berühmtesten ehemaligen Mitarbeiter auszusprechen hat, und welchen hier ein viel Jüngerer vorbringt als Sprecher aus den vielen, welche Zirkels Lebensarbeit selbst schon durch seine Schüler und Bücher aufgenommen haben oder auch nur durch andere Berührung mit der von Zirkel mitgeschaffenen Gesteinskunde. Alle aber mögen sich jetzt dessen bewußt werden, daß niemand auf der Welt heute Gesteinskunde betreibt, ohne Zirkels Vorarbeit in irgendeiner Form tatsächlich zu benützen.

Ferdinand Zirkels Name ist denn auch einer der international bekanntesten seines Faches. Und als im Jahre 1903 die amerikanische Petrographie in ihrem bisher größtangelegten Werke über die Einteilung der Massengesteine das Bedürfnis einer Rückschau auf die Entstehung der Gesteinssystematik empfand, da sahen wir Zirkels Name und Werk dreimal als Merkstein für den Stand der Gesteinskunde anerkannt.

Zuerst neben Naumann, Cotta, Roth und Richthofen, als 1866 die erste Auflage des Lehrbuches der Petrographie einen Abschluß des Bisherigen gab und eine Führung übernahm, welche das Buch bei späterer Neubearbeitung lebendig erhielt. Damals begann der große Zuzug fremder Schüler, welcher Zirkels damaligem System und seiner mikroskopierenden Arbeitsmethode internationale Verbreitung gab. Ein zweites Mal steht Zirkels Name mit Lasaulx, Rosenbusch und Michel Lévy am Beginne der mikroskopierenden Ära der Gesteinskunde mit dem Werke „Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine, 1873". Und ein drittes Mal stellt sich Zirkel mit der Neubearbeitung seines Lehrbuches 1893/94 an die Spitze. Denn hier lag ein einheitliches, die bisherige Erfahrung umspannendes Handbuch von unerreichter Vollständigkeit vor.

Damit ist zugleich Zirkels Lebensarbeit in ihren für die Geologie wichtigen Grundlinien umrissen und wir müssen es seinen engeren Fachgenossen überlassen, seine durch die Neubearbeitung der Naumannschen Mineralogie weitesten Kreisen vertraute Wirksamkeit auf diesem Gebiete zu würdigen und der einzelnen Arbeiten zu gedenken, welche Zirkel zum umfassenden Kenner und Förderer seiner Wissenschaft machten.

Doch kann man als Geologe noch besonders hervorheben, daß Zirkels Gesteinssystematik entsprechend dem Umstande, daß ihr Schöpfer sein langes Lebenswerk schon vor der Alleinherrschaft von Mikroskop und Gesteinsanalyse begann, noch recht den Bedürfnissen des Feldgeologen angepaßt ist, sofern er im Felde sich rasch entscheiden und nicht nur Gesteinsproben für Mikroskop und Laboratorium sammeln will und kann. Und mag auch solche auf die leichtest erkennbaren Merkmale gebaute Systematik als eine künstliche manche wertvollen tieferen Einblicke nicht mehr zum Ausdruck bringen, so verbleibt ihr doch auf noch unabsehbare Zeit jener praktische Wert für Feld und Schule, schon im Handstück eine möglichst weitgehende und schnelle Orientierung zu gestatten. Noch lange wird da Zirkels System das erste Zurechtfinden ermöglichen und es spricht sich dies auch in den verschiedenen Einführungen für Anfänger immer wieder aus.

Schon in Zirkels Einteilung der Gesteine in Massengesteine, kristalline Schiefer, klastische und nichtklastische Sedimente und selbst in seiner Betonung der Unterschiede zwischen Massengesteinen verschiedenen geologischen Alters kommt stete Fühlungnahme mit den petrogenetischen Interessen der Geologie, wenn vielleicht nicht so stark wie bei manchen seiner späteren Zeitgenossen, so doch deutlich zum Ausdruck. So daß Zirkel als Petrograph dem Geologen näher rückt als demselben zum Beispiel die Schöpfer der amerikanischen,

nur auf quantitative Analyse gegründeten Massengesteinsklassifikation stehen, wenigstens solange die Ergebnisse so großer Arbeitsprogramme noch nicht ganz die zu erwartende geologisch interessierende Form gewonnen haben.

In der Tat hat auch Zirkels äußere Laufbahn sich nicht nur innerhalb von Museen und Laboratorien bewegt. Dem in Bonn 1838 Geborenen und anfänglich bergmännisch Gebildeten war es gegönnt, schon als zweiundzwanzigjähriger Jüngling eine Reise nach Island mitzumachen, nach dem noch immer wirksamen berühmten Ziele der Reisesehnsucht vieler Fachgenossen. Nach seiner Rückkehr kam Zirkel empfohlen durch Nöggerath nach Wien und war dort durch zwei Jahre (1861—1862) ein stets willkommener und anregender Teilnehmer an den Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt. Dies waren Haidingers Worte, als Zirkel nach Publikation zweier größerer Arbeiten über die Kristallformen des Bournonits und über die Struktur der Gesteine (in den Sitzungsberichten der kais. Akademie) als junger Professor nach Lemberg ging, den Zurückbleibenden ein „trefflicher Freund, durch gründliche Studien und Reisen hochgebildet" und in seiner neuen Stellung bereits als ein „wichtiges Glied im wissenschaftlichen Fortschritt" begrüßt. Von Lemberg, wo er außer Mineralogie das erste dort jemals gelesene Kolleg über ausgewählte Kapitel der Geologie las, folgte Zirkel 1868 einem Rufe nach Kiel, 1870 nach Leipzig, von wachsenden äußeren Ehrungen bis an sein Ende begleitet. Korrespondent der Reichsanstalt war Zirkel seit 1867. Größere Reisen brachten ihn nach Schottland und den Pyrenäen, und wohl verdankt er einen Teil der besonderen bei amerikanischen Fachgenossen gefundenen Hochschätzung der Lösung einer ehrenvollen Aufgabe in Nordamerika (Microscopical petrography, in Report of the U. S. geological exploration of the fortieth parallel, 1876).

Zirkel hat sich anläßlich der 50jährigen Bestandesfeier der k. k. geologischen Reichsanstalt (1900) auf das herzlichste des bedeutenden und dankenswerten Einflusses erinnert, welchen diese Anstalt unter des unvergeßlichen Haidinger Leitung auf seine wissenschaftliche Ausbildung genommen habe. Den lieben Freunden, welche er damals begrüßte, wird es obliegen, nunmehr seiner in Freundschaft zu gedenken, Aller Sache aber ist es, heute in Ferdinand Zirkel einen außergewöhnlich arbeits- und erfolgreichen Lehrer und Fachgenossen mit betrauernder Achtung für immer unter die Besten zu zählen. Bruno Sander.

Eingesendete Mitteilungen.

O. Ampferer. Über einige Grundfragen der Glazialgeologie.

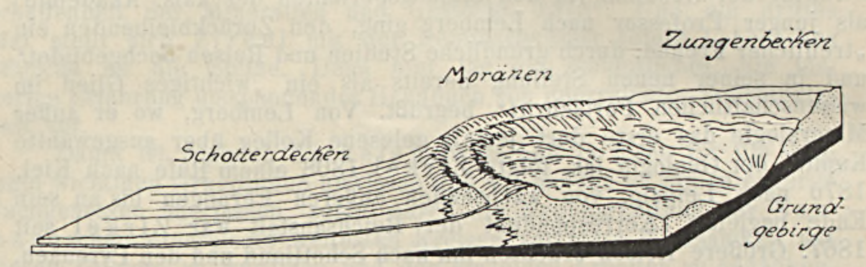
Die Stratigraphie der eiszeitlichen Ablagerungen wurde von Penck und Brückner auf die genetische Verbindung von Endmoränen und Schotterdecken gegründet.

Das Schema Fig. 1 gibt ein deutliches Bild dieser Art von Verbindung, welche für das große Werk „Die Alpen im Eiszeitalter" gewissermaßen die Rolle eines Leitmotivs bedeutet.

Der Eisstrom wirkt danach im allgemeinen bis an sein unteres Ende erodierend, er schafft ein übertieftes Tal, welches im sogenannten Zungenbecken ausläuft. Dieses selbst wird von einem oft mehrfachen Kranz von Endmoränenwällen umschlungen, von denen eine meist weitgedehnte Schotterdecke ihren Ursprung nimmt.

Endmoräne und Schotterdecke entstehen ungefähr gleichzeitig aus dem vom Eise herbeigeschleppten Schuttmaterial. Jeder Eiszeit entspricht eine Endmoränenzone, jeder Endmoränenzone eine dazugehörige Schotterdecke. Die rings um die Alpen gebreiteten Schotterdecken, welche sehr konstante Niveaus einhalten, bilden so die wichtigsten sedimentären Gebilde des Eiszeitalters, mit deren Hilfe von Penck und Brückner hauptsächlich ihre Glazialstratigraphie aufgestellt wurde.

Fig. 1.



Kopie aus dem Werke „Die Alpen im Eiszeitalter“ von Penck und Brückner.

Das Schema soll die enge Verbindung von Endmoränen und Schotterdecken zeigen. Es enthält insofern eine Unmöglichkeit, als die jüngere Moräne mit ihrer Schotterdecke nicht gebildet werden kann, ohne daß vorher die Wellform der älteren Vergletscherung eingeebnet wird.

Ich bin nun durch viele Feldbeobachtungen und Nachprüfungen allmählich zu der Anschauung gekommen, daß diese Verbindung zwischen Endmoräne und Schotterdecke nicht in solcher Weise besteht und deshalb alle darauf gebauten Folgerungen einer Revision unterzogen werden müssen.

In einem ähnlichen Sinne hat sich bereits Prof. V. Hilber (Geogr. Anzeiger 1908, Bildungszeiten der Fluß-Baustufen, Taltreppe, Graz 1912) geäußert, welcher, von ganz anderen Überlegungen ausgehend, zu teilweise gleichen Schlüssen gelangt ist.

Im folgenden sollen kurz einige Gedanken zu einer Reformation der Glaziallehre entwickelt werden.

Wenn wir das von Penck entworfene Schema Fig. 1 betrachten, so fällt uns auf, daß die Endmoränenzone eine für sich völlig abgeschlossene Bildung darstellt.

Die Endmoränenzone bildet zwischen Gletscherende und Vorland einen erhabenen, mehrfachen Ring, welcher den Abzug der Schmelzwässer hindert. Die Schmelzwässer müssen daher stellenweise diesen

Damm durchbrechen. Nur an solchen Stellen kann der Gletscherschutt durch die Schmelzwässer unmittelbar ins Vorland getragen werden.

Sind nun zahlreiche solche Durchbruchsstellen vorhanden, so würde der Damm und damit der Charakter einer Endmoräne zerstört, das heißt, es könnte gar nicht zur Ausbildung eines typischen Moränengürtels kommen. Sind aber wenige Durchbrüche da, so kann die davon auslaufende Schotterdeckenbildung nur einen geringen Umfang annehmen. Die Größe und Regelmäßigkeit der Endmoränenzone steht somit im umgekehrten Verhältnis zur Größe und Regelmäßigkeit der aus ihr entsprungenen Schotterdecke. Einer reich entwickelten, vielwelligen Endmoräne können nur kleine, kümmerliche Schuttkegel zugehören, eine mächtige, gleichmäßige Schotterdecke kann nur ohne deutlichen Endmoränengürtel gebildet werden. Ich nenne diese Beziehung das Reziprozitätsgesetz zwischen Endmoräne und Schotterdecke.

Fig. 2 gibt eine Karte des Moränenamphitheaters im Süden des Gardasees. Wir sehen einen breiten, reichgeflochtenen Moränenkranz, der nur an zwei Stellen durchbrochen erscheint. Vor ihm liegen die riesigen Aufschüttungen der oberitalienischen Ebene. Es ist unmöglich, daß diese beiden Bildungen von denselben Gletscherenden erzeugt wurden.

Die Endmoränenzone ist ihrer Struktur nach kein Durchzugsgebiet, sondern im Gegenteil ein fein entwickeltes Abschlußgebiet. Die mechanische Elementarwirkung dieser vielfach hintereinander gereihten Wälle und Gräben ist die eines sorgfältigen Abschlusses zwischen Gletscher und Vorland. Es ist eine großartig angelegte Verschlußlandschaft, welche geradezu für menschliche Schutzbauten vorbildlich wirkt.

Aber nicht nur für die Formen von Endmoränen und Schotterdecken besteht diese Reziprozität, sondern auch für ihre Massenverhältnisse. Die Endmoräne eines stationären Gletschers stellt den Unterschied zwischen der Zulieferung des Eises und der Abführung des Wassers dar. Da die Schuttabführung nun im allgemeinen im Bereiche der hohen alpinen Endmoränenzonen an wenigen Durchbruchsstellen erfolgt ist, so muß sie im Verhältnis zu der Endmoränenmasse ziemlich gering sein.

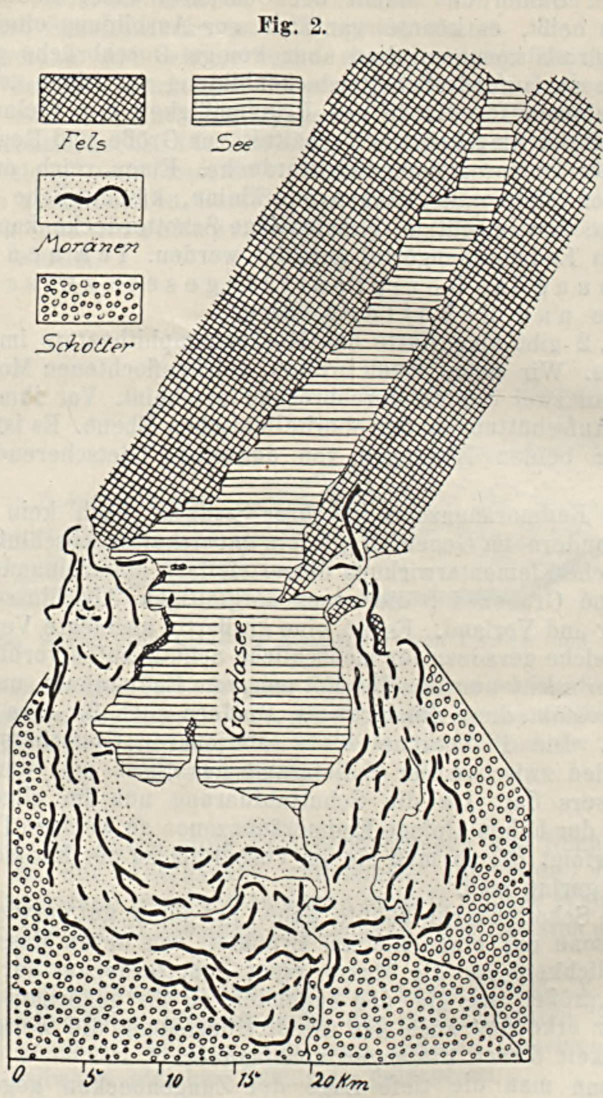
Die Schotterdecke könnte daher bei einer gut entwickelten Endmoränenzone nur einen kleinen Bruchteil von deren Masse enthalten. In Wirklichkeit ist die Masse einer Schotterdecke durchschnittlich vielmals größer als die der angeblich zu ihr gehörigen Endmoräne.

Wir erkennen auch aus dieser Überlegung die weitgehende Unabhängigkeit dieser Bildungen voneinander.

Wenn man die tiefe Lage der Zungenbecken gegenüber dem Endmoränenring und seinen Durchbruchsstellen ins Auge faßt, so kommt man zu der Vorstellung, daß wahrscheinlich ein wesentlicher Teil der Schmelzwässer unterirdisch durch die Moränenzone ihren Ausweg fand. Es müssen sich die Hohlräume im Leibe und an der Sohle der Eiszunge mit Wasser gefüllt haben, das einen starken Druck gegen die ansteigende Schwelle übte, und in diese, soweit sie aus durchlässigem Schutt bestand, eindrang. Dabei wirkte die Moränenzone wie ein Filter.

Diese Erscheinung habe ich an manchen Gletschern der Alpen beobachtet, besonders schön im Juli 1911 am Ende des Ödenwinkelkees in der Glocknergruppe. Dieser ungeheuer reich mit Schutt be-

Fig. 2.



Kopie aus dem Werke „Die Alpen im Eiszeitalter" von Penck und Brückner.

Das Kartenbild dieses Moränenamphitheaters zeigt deutlich den Verschlußcharakter dieser Landschaftsform zwischen See und Vorland.

lastete Tauerngletscher hat an seinem Rande mehrere Moränenwälle aufgeworfen. Zwischen diesen liegt ein kleiner See, welcher von den Schmelzwässern gespeist wird, die vom Eise her durch die Moränen

sickern. Während die Schmelzwässer ganz trüb von Schlamm sind, enthält der See aus dem Moränenfilter reines, blauschimmerndes Wasser. Ich glaube, daß für die Wasserwirtschaft am Ende der großen eiszeitlichen Gletscher ähnliche Verhältnisse eine Rolle gespielt haben.

Besteht nun aber die von Penck und Brückner formulierte Verbindung von Endmoränen und Schotterdecken nicht, können sie also nicht einfach als gleichzeitige Fazies begriffen werden, so müssen die Schotterdecken entweder älter oder jünger als die ihnen angeblich zugeordneten Endmoränen sein.

Prof. V. Hilber hat das bereits im Mai 1908 ausgesprochen, indem er (Geogr. Anzeiger 1908, Heft 6, Bildungszeiten der Flußbaustufen) erklärte, daß diese Flußaufschüttungen entweder prä-, inter- oder postglazial seien.

Das Verhältnis der Endmoränen und Schotterdecken kann also ziemlich vielgestaltig sein und muß von Fall zu Fall neuerlicher genauer Prüfung unterworfen werden. Ich habe für einige Endmoränenzonen der Ostalpen bereits eine solche Untersuchung eingeleitet und dabei gefunden, daß die Schotterdecken sich meistens unter der Endmoränenzone hindurchziehen, im Zungenbecken größtenteils wegerodiert sind, sich aber dann häufig als Terrassen weit talauf noch verfolgen lassen.

In Fig. 3 sind diese Verhältnisse zwischen Endmoräne und Schotterdecke schematisch wiedergegeben.

Am häufigsten dürfte der Fall sein, daß die Endmoräne einer nur teilweise erodierten Schotterdecke aufgelagert wurde.

Dabei sind die von Du Pasquier näher studierten Übergangskegel höchst wahrscheinlich gleichzeitig mit der Endmoräne entstandene Schuttkegel, welche eine oft recht innige Verbindung mit den mehrfach umgeschwemmten älteren Schottern zustande bringen können. Die Übergangskegel verlöten gewissermaßen die Endmoränen mit den Schotterdecken.

In vielen Fällen ist die Endmoräne in den vordersten Teil des Zungenbeckens eingefüllt.

Wenn nun die enge Verwandtschaft zwischen Endmoränen und Schotterdecken nicht besteht, so kann man aus dem Vorhandensein von vier Schotterdecken nicht unmittelbar auf die Existenz von vier Eiszeiten schließen. Die Frage nach der Entstehung der Schotterdecken muß daher für sich behandelt werden.

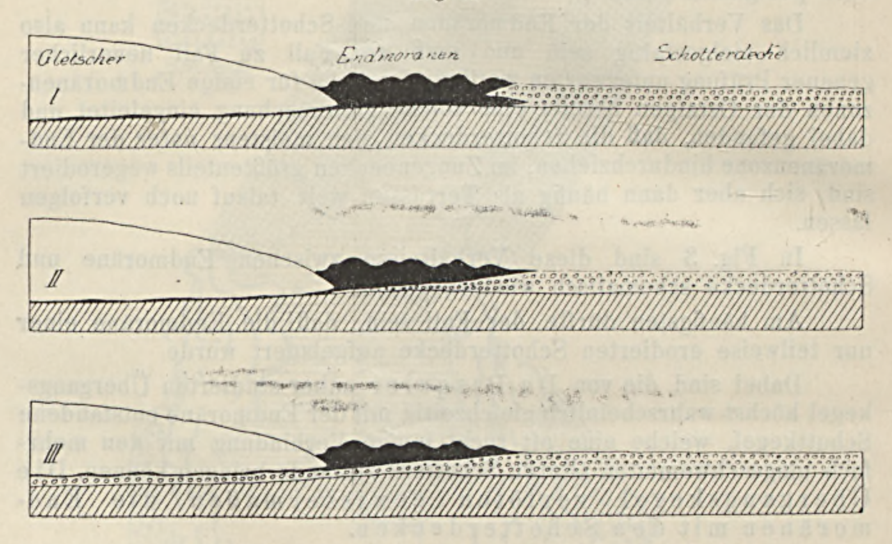
Es kommen hier für den mehrmaligen Wechsel von Aufschüttungs- und Erosionsperioden einerseits klimatische, anderseits tektonische Veränderungen, vielleicht auch Kombinationen von beiden in Betracht. Penck und Brückner haben vor allem mit klimatischen Schwankungen auf starrer Erdbühne gerechnet ebenso V. Hilber, wogegen Lepsius in letzter Zeit für eine bewegliche Bühne eingetreten ist.

Bei der Annahme von klimatischen Veränderungen gehen die Meinungen über die Wirkung von reicheren oder ärmeren Niederschlägen sehr auseinander.

Nach Penck und Brückner reibt ein feuchteres, kühleres Klima die Gletscher in die Täler und ins Vorland, Moränen und riesige Schottermassen werden abgelagert, ein wärmeres Klima bringt den Rückzug des Eises und die Interglazialzeiten sind durch lebhafte Erosion ausgezeichnet. Nach V. Hilber verläuft der Vorgang umgekehrt. Die Aufschüttungen erfolgen in den Interglazialzeiten bei geringen Niederschlägen, während die niederschlagsreichen Eiszeiten starke Erosionswirkungen hervorrufen.

Bei tektonischen Veränderungen sind die Beziehungen eindeutig, indem einer Hebung gesteigerte Erosion, einer Senkung gesteigerte Schuttabladung entspricht.

Fig. 3.



I = Endmoräne und Schotterdecke als gleichzeitige Fazies.

II, III = Endmoräne und Schotterdecke als getrennte Bildungen.

Die Endmoränen ruhen auf der erodierten Schotterdecke.

Der Gletscher liegt auf Fels oder auf Resten von der Schotterdecke.

V. Hilber hat sich gegen eine tektonische Erklärung gewendet, hauptsächlich, weil die Erscheinung der Schotterterrassen allenthalben verbreitet sei und deshalb eine allgemeinere Ursache haben müsse. Ich glaube, daß man hier vorsichtig sein muß und nicht alles unter einen Hut gebracht werden darf.

Was jedoch die Meinung Hilbers anlangt, daß durch eine Senkung nur Flüsse in einer bestimmten Richtung betroffen werden (Taltreppe, Graz 1912), so ist dieselbe irrig, da innerhalb des gesenkten Gebietes die Stauwirkung in allen Richtungen zur Geltung kommt. Man braucht sich nur den gesenkten Raum mit Wasser gefüllt zu denken, um sofort die Unabhängigkeit des Staues von einer bestimmten Richtung und

seine Abhängigkeit von der Form und dem Ausmaß der Senkung zu erkennen.

Für die Beurteilung der Frage, ob die Schotterdecken bei geringer Wasserführung oder bei starker aufgeschüttet wurden, hat das Studium der Inntalterrassen und der Gehängebreccien (Zeitschrift für Gletscherkunde 1908, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1907) insofern wichtige Beiträge geliefert, als sich hier eine bei geringen Niederschlägen erfolgte allgemeine Gebirgsverschüttung von einer bei reicher Wasserführung entstandenen Talaufschüttung deutlich scheiden ließ.

Bei geringer Wasserführung schreitet die Verschüttung von den Gebirgshängen, von den Seitentälern gegen die Haupttäler vor. Der Schutt ist schlecht gerollt, schlecht sortiert, sehr wenig gemischt, arm an feinem Sand und Bändertonen. Die Trockenschuttkegel zeigen eine meist sehr steile Schüttung. Die enge Beziehung zwischen den Gesteinsarten der Umgebung und der Schuttzusammensetzung bleibt aufrecht.

Bei reicher Wasserführung erscheint der Schutt dagegen gut gerollt, nach Härte und Zähigkeit wohl ausgelesen, gut geschichtet, oft mit Sandlagen und Bändertonen ausgestattet.

Die Schuttführung der Haupttäler ist weit überwiegend und sie dringt aus ihnen in die Seitentäler hinein vor.

Während bei geringer Wasserführung die einzelnen Schutthänge, Schuttkegel . . . weitgehend voneinander unabhängig bleiben, isolierte, individuelle Gebilde vorherrschen und daher keinerlei durchgreifendes Niveau geschaffen werden kann, zeichnen sich die Ablagerungen bei reicher Wasserführung durch gut durchgeführte Nivellierungen aus.

Wenden wir diese Kriterien auf unsere Schotterdecken an, so müssen wir annehmen, daß bei ihrer so außerordentlich gleichmäßigen Aufschüttung reichliche Wassermengen tätig waren.

Wenn man zudem die bedeutende Mächtigkeit der alpinen Terrassen und Schotterdecken bedenkt, so liegt der Gedanke nahe, daß es sich hier um Schuttabladungen bei starker Wasserführung in ausgedehnten, tektonisch belebten Gesenken handelt.

Das großartigste Beispiel eines lang andauernden derartigen Gesenkes bildet die oberitalienische Ebene, deren ungeheure Schuttaufspeicherungen uns durch zahlreiche Bohrungen erschlossen worden sind.

Die Mechanik von Hebungen und Senkungen kann eine außerordentlich mannigfache sein. Es würde mich hier zu weit führen, darauf näher einzugehen.

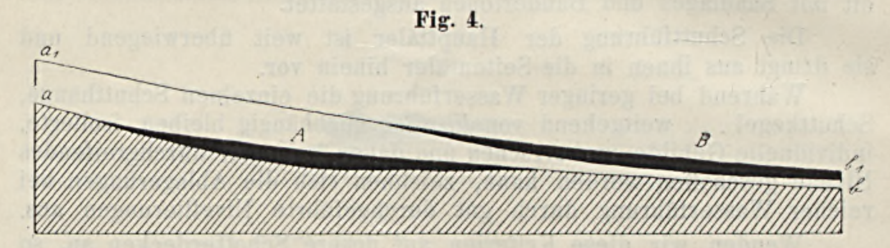
Während für Penck und Brückner häufig Niveauunterschiede zweier Schotterdeckenreste von 20—30 *m* und darunter schon ausschlaggebend sind für eine verschiedene Zeiteinordnung derselben, wird man bei prinzipieller Anerkennung der Möglichkeit eines beweglichen Untergrundes mit solchen Scheidungen viel vorsichtiger sein. Ich habe in vielen Teilen der Ostalpen gefunden, daß man nicht vier, sondern nur zwei Schotterdecken, eine ältere, feste Nagelfluh und eine jüngere, meist nicht oder nur lose verkittete Schotterdecke unterscheiden kann, von denen aber jede durch Erosion gestaffelt erscheint.

Dazu kämen dann noch die viel unbedeutenderen, sicher postglazialen Aufschüttungen mancher Strecken. Es ist ja von vornherein ziemlich wahrscheinlich, daß eine Aufschüttung ein Höchstniveau in mehreren Rucken erreicht und dann auch wieder ruckweise erodiert wird, wobei eine gestufte Abtragung entsteht.

Dazu ist hier noch mit einer anderen Erscheinung, nämlich dem Wandern von Aufschüttungen zu rechnen. Es kann sich zum Beispiel bei einer im Gebirge beginnenden Einsenkung in den Tälern eine Aufschüttung anlegen. Verschiebt sich nun die Senkung gegen außen, während innen Hebung nachfolgt, so wird dieselbe Aufschüttungsmasse größtenteils aus dem Gebirge ins Vorland getragen und dort neu aufgerichtet. Figur 4 gibt ein Schema dieses Vorganges. Wir sehen, wie mannigfach die Bedingungen der Aufschüttungen sein können und wieviel hier noch Raum für künftige Forschung offen steht.

Von R. Lepsius ist in seiner Arbeit „Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen" (Abhandl. d. Großh.

Fig. 4.



In dem Gefälle *a—b* wird an einer Senkung der Schuttkörper *A* eingebaut. Das Gefälle *a—b* verändert sich in a_1—b_1, wobei der Schuttkörper *A* zum Schuttkörper *B* umgelagert wird.

Hessischen geol. Landesanstalt, Darmstadt 1910) der Gedanke ausgesprochen worden, daß die Eiszeit durch ein bedeutendes Höherschwellen der Alpen herbeigeführt wurde.

Fassen wir diesen Gedanken etwas allgemeiner, so kann man den Rhythmus der Eiszeiten mit dem Rhythmus der Aufschüttungen durch Vertikalschwankungen des Gebirgskörpers in eine leicht übersehbare Beziehung bringen, die jedenfalls einer Prüfung wert erscheint. Es würde dem Aufsteigen des Gebirges die Entsendung von Eisströmen, dem Niedersinken Rückzug derselben entsprechen. Das Aufsteigen wäre mit lebhafter Erosion, das Niedersinken mit Aufschüttung verbunden. Figur 5 gibt in Kurven eine Darstellung dieser gegenseitigen Beziehung. Es ist die denkbar einfachste Erklärung der Vergletscherung und Verknüpfung von Eiszeiten und Aufschüttungen.

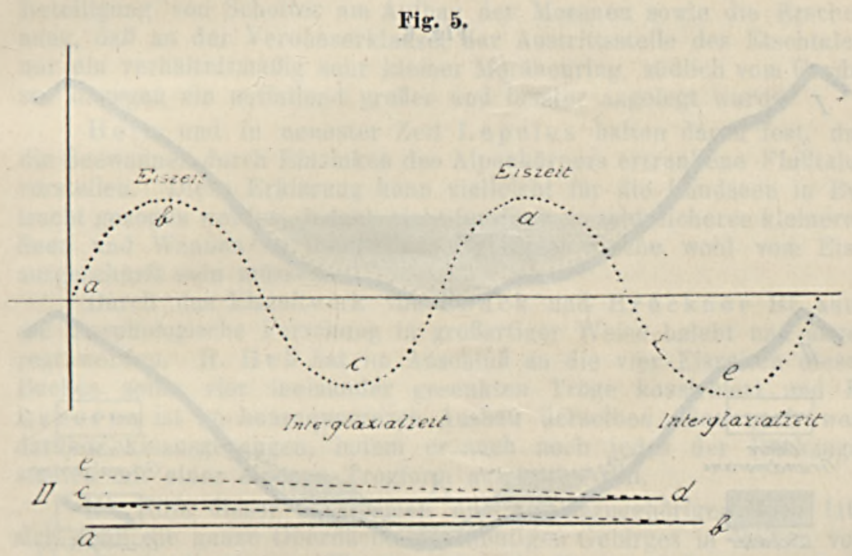
Die hier zugrunde gelegte tektonische Kurve kann man auch durch eine klimatische Kurve ersetzt denken. Das würde ungefähr der Anschauung Hilbers entsprechen, indem mit stärkeren, kühleren

Niederschlägen Vorrückung des Eises und Erosion, mit schwächeren, wärmeren Zurückweichen des Eises und Aufschüttung verbunden wäre. Über die Zahl der Eiszeiten braucht dabei ja vorläufig gar nichts ausgesagt zu werden.

Nach Penck und Brückner wäre die klimatische Kurve natürlich ebenso mit Vor- und Rückgehen des Eises gekuppelt, aber die Aufschüttungen würden der Hauptsache nach von den Tiefsträndern der Eisströme ausstrahlen.

Die Verknüpfung von Endmoränen und Schotterdecken spricht aber nicht nur bei der Abfassung der ganzen Glazialstratigraphie mit,

Fig. 5.



Die Kurve *a b c d* soll vertikale Änderungen der Höhenlage eines Gebirges im Verlaufe einer bestimmten Zeit andeuten.

Die unter II gezeichneten Linien versinnbilden die diesen Änderungen entsprechenden Vor- und Rückmärsche der Gebirgsvergletscherung.

sie ist auch für die Auffassung der glazialen Raumgestaltung der Talformen von entscheidender Bedeutung.

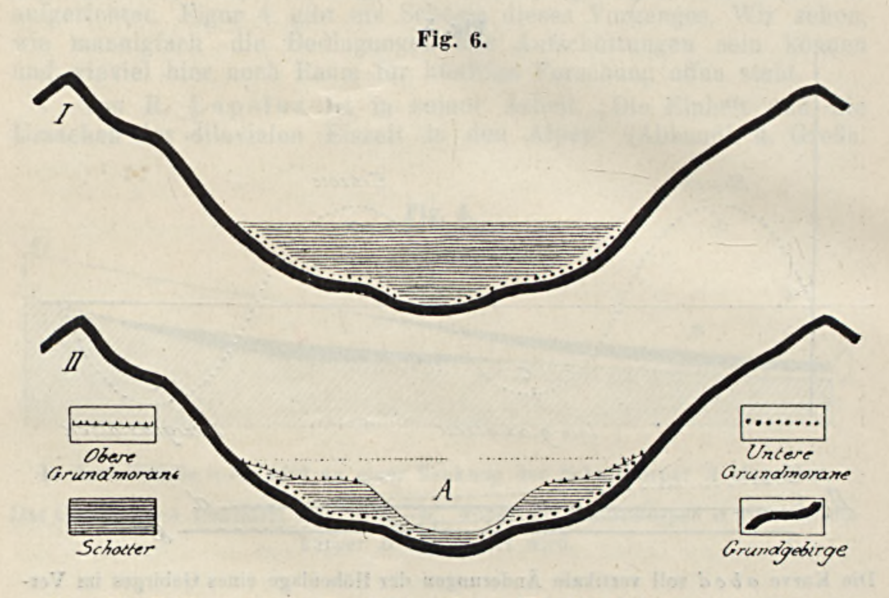
Von Penck und Brückner wird den Eisströmen eine stark erodierende Tätigkeit zugemessen. So sollen die größeren Alpentäler um mehrere hundert Meter vom Eise übertieft worden sein. Obwohl ich durchaus kein Gegner der Eiserosion bin, halte ich diese großartigen Wirkungen für eine Uberschätzung.

Einen wichtigen Beweis dafür, daß die Erosionsbeträge lange nicht solche Ausmaße erreichen, liefern uns die Fortsetzungen der voralpinen Schotterdecken, die Terrassen der Alpentäler. Wir finden nun zum Beispiel im Inntale von Imst abwärts an mehreren Stellen die unter den Terrassensedimenten liegende ältere Grundmoräne in sehr tiefer Lage nahe dem heutigen Inniveau. Darüber lagern bei

300 *m* mächtige Lehme, Sande, Schotter und auf diesen die hangende Grundmoräne.

Aus diesem Befunde geht nun einmal hervor, daß das Tal bereits zur Zeit der ersten Vergletscherung ziemlich ebenso tief oder tiefer war wie heute und daß die zweite Vergletscherung nicht imstande war, die Schotterdecke einigermaßen vollständig hinauszuräumen. Dabei ist zu bedenken, daß ihr bei dieser Arbeit sowohl die Wassererosion vor ihrem Vorrücken als nach ihrem Rückzug wesentlichen Beistand geleistet hat. Diese Erscheinung, deren Typus Fig. 6 versinnlichen soll, finden wir in vielen Tälern der Alpen.

Fig. 6.



I = Die Talform ist mit Resten der älteren Vergletscherung sowie mit den Sedimenten einer interglazialen Aufschüttung erfüllt.

II = Nach dem Rückzug der jüngeren Vergletscherung sind unter der Hangendmoräne noch große Massen der Aufschüttung und der Liegendmoräne erhalten.

Die letzte Vergletscherung vermochte nicht die vorhergegangene Aufschüttung bis ins Niveau der älteren Grundmoränen, geschweige denn tiefer auszukehren. Aus der Höhenordnung der älteren und jüngeren Grundmoränen in den Alpentälern kann daher auf keine wesentliche Gesamtübertiefung geschlossen werden.

Dabei ist an der Erosionsfähigkeit des Eises durchaus nicht zu zweifeln, wie die ungeheure Menge von Felswannen und Trögen in jedem einst vergletscherten Gebirge unzweideutig erweist. Auch an den Hohlformen der größeren und großen Alpenseen dürfte die Eiserosion Anteil genommen haben.

Wenn zum Beispiel die Schotterdecken der oberitalienischen Ebene nicht erst vor den Endmoränen gebildet, sondern direkt von den Alpenflüssen aufgeschüttet wurden, so müssen die Seewannen, vorausgesetzt, daß sie bereits von der älteren Vergletscherung geschaffen waren, von den Schottern erfüllt gewesen sein.

Die jüngere Eiszeit hätte dann die Schotter wieder herausgefegt und als Endmoräne abgelagert. Nach dieser Auffassung würden die Endmoränen vorzüglich aus dem Aushubmaterial der vorher verschütteten Seewannen bestehen und nicht aus einer Anhäufung von weit herbeigeschlepptem Gletscherschutt.

Im Gebiete des Gardasees spricht für diese Deutung die reiche Beteiligung von Schotter am Aufbau der Moränen sowie die Erscheinung, daß an der Veroneserklause, der Austrittsstelle des Etschtales, nur ein verhältnismäßig sehr kleiner Moränenring, südlich vom Gardasee dagegen ein auffallend großer und breiter angelegt wurde.

Heim und in neuester Zeit Lepsius halten daran fest, daß die Seewannen durch Einsinken des Alpenkörpers ertrunkene Flußtäler vorstellen. Diese Erklärung kann vielleicht für die Randseen in Betracht gezogen werden, jedoch nicht für die weit zahlreicheren kleineren Seen und Wannen im Innern des Gebirges, welche wohl vom Eise ausgeschürft sein müssen.

Durch das Eiszeitwerk von Penck und Brückner ist auch die morphologische Forschung in großartiger Weise belebt und angeregt worden. H. Heß hat im Anschluß an die vier Eiszeiten dieses Buches seine vier ineinander gesenkten Tröge konstruiert und R. Lucerna ist im konsequenteren Ausbau derselben Idee noch weit darüber hinausgegangen, indem er auch noch jedes der Rückzugsstadien mit einer eigenen Trogform ausstatten will.

Mit Hilfe dieser Trogformen und der dazugehörigen Kare läßt sich dann die ganze Oberfläche des heutigen Gebirges in Reihen von sehr verschiedenaltrigen Flächenstücken auflösen. In seiner Arbeit über die Trogfrage (Zeitschr. für Gletscherkunde Band V, 1911) kommt Lucerna zu folgender Ansicht: „Hat bereits die Anschauung von Heß den präglazialen Talboden Pencks um mehrere Stockwerke emporgerückt, so wird durch die Ersetzung der Heßschen eiszeitlichen Tröge durch meine stadialen die präglaziale Gebirgsoberfläche mit den präglazialen Talböden in eine Höhe emporrücken, die von der heutigen Gebirgsoberfläche durch ganze Schichten zerstörter Gipfelregionen getrennt ist.“

Es ist bezeichnend, daß sich die Redaktion der Zeitschrift für Gletscherkunde durch diese Enthüllungen eines völlig unkritischen Glazialschriftstellers veranlaßt sah, einer solchen Trogideenversteigerung entgegenzutreten.

Die Morphologie muß als reine Formenlehre für sich aufgebaut werden und darf nicht an irgendein bestimmtes Schema der Glazialstratigraphie angelehnt werden.

Eine Übereinstimmung der Resultate hat erst dann ihren Wert, wenn Stratigraphie und Morphologie auf ganz unabhängigen Wegen zu denselben gekommen sind.

Der Irrtum in der Trogfrage liegt nach meiner Einsicht vor allem darin, daß den einzelnen Gehängestufungen eine zu weitgehende Bedeutung gegeben wird. Ein und derselbe Eisstrom kann bei seinen verschiedenen, vielleicht oft lange Zeit stationären Ständen im Wachsen und Schwinden sowie mit seinen bald schuttreicheren, bald schuttärmeren Zuflüssen leicht in verschiedenen Niveaus gleichzeitig Einkerbungen erzeugen. So wie das Eis den Untergrund äußerst ungleichmäßig angreift, so auch die begleitenden Seitenhänge. Die Ergebnisse Lucernas beweisen, wohin man verführt wird, wenn jede etwas konstante Gehängeknickung für das Anzeichen eines neuen Trograndes genommen wird.

Wien, im Juni 1912.

F. v. Kerner. Das angebliche Tithonvorkommen bei „Sorgente Cetina".

In der älteren Literatur ist als Fundstätte von fossilführenden Lemešschichten auch die Lokalität „Sorgente Cetina" erwähnt. Bei den in den letzten Jahren vorgenommenen Begehungen der näheren und weiteren Umgebung des Quellteiches der Cetina konnte diese Angabe jedoch nicht bestätigt werden. Dagegen führte ein im Vorjahre dem Dabartale abgestatteter Besuch zur Auffindung von unteren Lemešschichten, und heuer erwies sich die damals gehegte Vermutung als berechtigt, daß es sich hier um jenes Tithonvorkommen handle, dessen Nachweis in jener Gegend auf Grund einer Angabe von Kittl zu erwarten stand. Kittl hatte (1895) angegeben, in der kleinen Sammlung des Gymnasiums von Sinj Aptychen aus dem Vucje polje bei Zasiok gesehen zu haben. Das Vorkommen stellt sich, wie die diesjährigen Detailaufnahmen ergaben, als ein Periklinalaufbruch dar, welcher nahe seinem Nordende im Dabartale am tiefsten angeschnitten ist. Die Gewölbekuppel besteht aus den höheren Partien der Schichtserie: Furlanis Fleckenkalk und Oppelienhorizont.

Da auf der Talstrecke vom Dabar potok bis zum Ursprunge der Cetina mit der Entdeckung eines neuen Vorkommens von Lemešschichten kaum mehr zu rechnen ist, dünkt es mir nun sehr wahrscheinlich, daß das Tithon von Zasiok mit dem eingangs genannten identisch sei und daß die „Sorgente Cetina" der alten Fundortsangaben eine Kollektivbezeichnung für die ganze vier Deutsche Meilen lange quellenreiche linke Flanke des oberen Cetinatales war.

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 10. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Juli 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Bruno Sander. Über tektonische Gesteinsfazies.

Man hat die Gesteine nach verschiedenen Prinzipien, zum Beispiel nach stratigraphischen, genetischen und chemischen in Übersicht gebracht. Jede dieser Einteilungen summiert eine große Menge von Beobachtungen und hat sie in Form stratigraphischer, petrographischer etc. Benennungen verfügbar gemacht. Darin liegt auch der Wert und die Berechtigung neuer Benennungen, sobald ein neues Prinzip für eine Übersicht gefunden ist; wenn anders man von Berechtigung sprechen soll, wo nur der Erfolg, das heißt in diesem Falle der Gebrauch oder Nichtgebrauch der neuen Begriffe durch die Fachgenossen entscheidet. Ohne zu vergessen, daß noch kein Einteilungsprinzip scharfe, übergangslose Glieder eines Systems der Gesteine geliefert hat, kennt man doch den Wert neuer Definitionen für Übersicht und Fortentwicklung auch in der beschreibenden Naturwissenschaft.

Anläßlich des Aufschwunges tektonischer Studien ist es vielleicht an der Zeit für einen Versuch, mit Hilfe aller hier einschaltbaren Beobachtungen einmal, abgesehen von allem anderen, nur Grad und Art der molekularen oder nichtmolekularen Teilbewegung im Gesteingefüge in Übersicht zu bringen und die Bedeutung des Vorhandenseins oder Fehlens solcher Teilbewegung für die Deformationstypen der Erdrinde zu betonen. Man kann dabei, wie von kristallinen Sekundärfazies der Gesteine, von tektonischen Gesteinsfazies sprechen, wenn die molekulare oder nichtmolekulare Teilbewegung im Gefüge einer größeren „tektonischen" Deformation des Ganzen korrelat ist, das heißt irgendeine tektonische Deformation als gesetzmäßig zugeordnete Differentialbewegung begleitete. Diese entscheidende Beziehung ist für rupturelle Teilbewegung in vielen Fällen bekannt und einigermaßen untersucht, für molekulare Teilbewegung aber strittig und vom Verfasser in der Frage nach der Existenz echter Deformationskristalloblastese präzisiert (Tschermaks Min. Mitt. 1911, pag. 284). Letztere Präzisierung

ist notwendig, da wir verlangten, daß die molekulare Teilbewegung einer tektonischen Bewegung streng korrelat sei, wenn wir die betreffenden kristallinen Schiefer als tektonische Fazies bezeichnen sollen. Neben der in der Lehre vom Metamorphismus zunächst behandelten Frage nach Grad und Art der Umkristallisation steht als eine ihr vielfach verwandte, die Frage nach Kriterien von Teilbewegung im Gefüge, welche ebenfalls aus den verschiedensten primären Fazies tektonische Sekundärfazies bis zur Verwischung primärer Merkmale erzeugt. Hierfür wurden manche von den Phylliten, wie sie die Petrographie (bei Grubenmann zum Beispiel als Tiefenstufe oder bei Weinschenk als Kontakthofglieder) definiert, sehr zu unterscheidende „Kalkphyllite" und „Quarzphyllite" vom Tauernwestende als Beispiele von Phyllitmyloniten oder Phylloniten besprochen, welche ihren phyllitischen Habitus und Linsenbau charakteristischen Teilbewegungen in *s*[1]) verdanken (vgl. l. c. und Denkschrift. der Akad. 82. Bd.) und manchmal zugleich Diaphthorite im Sinne Beckes sind.

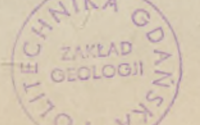
Wir teilen also die gesamten Gesteine in solche mit und in solche ohne auf gerichtete mechanische Spannungen zurückführbare Teilbewegung im Gefüge. Alle Gesteine mit nachweislich in Abhängigkeit von gerichteten mechanischen Spannungen durchbewegtem Gefüge kann man zunächst als eine Gruppe zusammenfassen. Zu dieser Gruppe gehören alle Gesteine mit nichtmolekularer (ruptureller, plastischer und aus beiden gemischter) Gefügebewegung, wobei wir noch unterscheiden (Sander, Jahrb. d. Reichsanst. 62. Bd., 2. Heft): nichtmolekulare Teilbewegung präkristalliner Art (zum Beispiel Umfaltung mit Abbildungskristallisation. Ganz oder zum Teil kristallin regenerierte Blastomylonite, hierher auch Weinschenks vor der Umkristallisation gefältelte Schieferhüllenschiefer), parakristalliner Art (zum Beispiel akataklastische Schiefer mit verlegter Reliktstruktur) oder postkristalliner Art (hierher auch Diaphthorite Beckes).

Bei den meisten dieser Gesteine ist die Summation der Teilbewegungen zu tektonischer Bewegung, die tektonische Bedeutung der Teilbewegung und damit der Charakter der Gesteine als tektonische Fazies oder kurz gesagt Tektonite sicher oder höchstwahrscheinlich. So hat auch Weinschenk, nach der Meinung des Verfassers mit vollem Recht, in diesem Sinne eine tektonische Bedeutung der helizitischen Schieferhüllefaltung angenommen. Ja in der Hochfeilerhülle und im Zug Sterzing—Similaun scheint mir das ganze tektonische Arrangement, welches an Komplikation der Tuxerzone vielleicht wenig nachgibt, durch das posttektonische Fortdauern der Kristallisationsbedingungen gewissermaßen als „Helizitstruktur" seit dem Erlöschen der das Gefüge mobilisierenden Bedingungen durch Abbildungskristallisation aufbewahrt. Und Weinschenk scheint mir das große Verdienst zu haben, zuerst auf derartige präkristalline Tektonik am Beispiel der Schieferhülle hingewiesen zu haben, wenn sie auch gerade in den Tauern, von welchen Weinschenk ausging, keineswegs allein herrscht (vgl. Sander, l. c.). Es gibt präkristalline, das heißt

[1]) *s* bedeutet eine Fläche oder parallele Flächenschar minimaler Zug- oder Schubwiderstände.

vor Abschluß der Kristallisationsbedingungen gefaltete und überschobene Gebirge, sie sind namentlich durch Faltenquerschliffe diagnostizierbar (vgl. Tschermaks Mitteilungen XXX. Bd., Sander und l. c.) und es sollte in einem Referat über die Tauern gegenüber Deckenteilungsfragen nicht zurücktreten, daß Weinschenk und Becke so etwas Grundlegendes, wie den präkristallinen Charakter der Tauerntektonik wenigstens der Sache nach behauptet haben.

Bei den kristallisationsschiefrigen Gesteinen begegnen wir nun einer Frage, welche hier ebenfalls in den Vordergrund gehört, nämlich eben der Frage, ob die kristallisationsschiefrigen Gesteine in Beckes Sinn, zugleich tektonische Fazies im oben definierten Sinne seien. Tritt nach den bestehenden Theorien der kristallinen Schieferung eine Summation der molekularen Teilbewegung zu Bewegungen tektonischen Ausmaßes ein? Nach der Beckeschen Erklärung läßt sich Kristallisationsschieferung eines bisher ungeschieferten Mineralaggregats bekanntlich so schematisieren, daß die Mineralkörner an den Druckflächen schwinden, im Druckminimum aber dafür wachsen. Das Ergebnis dieses molekularen Bewegungsvorganges ist ganz dieselbe Deformation, wie wenn wir ein Korn rupturell oder plastisch plätten. Das einzelne Korn fließt nach dem Druckminimum in *s* auseinander. Der Vorgang ist am einzelnen Korne nur möglich bei Gelegenheit dem Minimum folgend auszuweichen. Es ist ja das Anhalten des gerichteten Druckes nach Beginn der Deformation ebenfalls nur unter dieser Bedingung möglich, gleichviel auf welche Art das Ausweichen erfolgt. Und soferne man das Riekesche Gesetz in Anwendung bringt — es ist allerdings auch bei Beckes Erklärung der Kristallisationsschieferung nicht das alleinherrschende Erklärungsprinzip — wird man nicht zweifeln, daß, was vom einzelnen Korn gesagt wurde, für ein System solcher Körner gilt und daß sich die Deformationen der Einzelkörner zu einer korrelaten Deformation des Ganzen direkt summieren. Und dieser Deformation käme weder geringeres Ausmaß noch geringere tektonische Bedeutung zu als zum Beispiel maiptureller Phyllitisierung mit oder ohne Diaphthoritis. Soweit also das Riekesche Prinzip mit Becke zur Erklärung der Kristallisationsschieferung herangezogen werden kann, ist Kristallisationsschieferung nichts anderes als eine besondere Art des Gesteins nach dem Druckminimum (in *s*, in der Faltenachse etc.) zu fließen. Nur die Art zu fließen, der molekulare Charakter der Teilbewegung unterscheidet den Vorgang von mylonitischer Anpassung an die schon für das Fortbestehen der gerichteten Pressung nach Beginn der Deformation nötige Ausweichemöglichkeit. Die Beckesche Kristallisationsschieferung würde einfach an Stelle einer zum Beispiel von Heim erwarteten plastischen Deformation des Ganzen durch plastische Deformation der Mineralkörner treten, um so mehr, wenn sich Deformationskristalloblastese auch in Falten nachweisen ließe. Soferne man nicht das dem Verfasser allerdings in manchen Fällen wahrscheinliche Zustandekommen kristalliner Schieferung durch Fortwachsen oder Abbildung gerichteter Keime in Betracht zieht, hat man die Beckesche Kristallisationsschieferung zeigenden Gesteine den Tektoniten im Sinne dieser Aufzählung nicht weniger als die Mylonite



beizuzählen. Sehr hervorzuheben ist, daß die Becke sche Kristallisationsschieferung in ihrer bisherigen Form nur für die Abbildung von Normalspannungen herangezogen werden kann, während bei tektonischer Deformation, namentlich von Gesteinen mit bereits angedeutetem *s*, den Schubspannungen die Hauptrolle bei der Ausarbeitung des Gefüges zufällt. Was die Frage anlangt, ob Abbildungskristallisation oder Becke sche Schieferung vorliege, so scheinen mir gerade gewisse scheinbare Ausnahmen vom Becke schen Schieferungsprinzip sehr zugunsten einer Wirksamkeit desselben zu sprechen; so zum Beispiel begegnet eine Erklärung mehr oder weniger genau in *s* angeordneter Glimmer durch kristalline Abbildung etwa sedimentär geordneter Keime keiner Schwierigkeit, die Fälle aber, in welchen alle Biotite quer zu einem durch Muskovit gut ausgeprägten *s* stehen, sind durch solche Annahmen ebensowenig zu erklären (Versuch einer Erklärung der Querbiotite siehe: Sander, Jahrbuch der Reichsanstalt 62. Band) wie in *s* geordnete Neubildungen, deren Neubildung von Grund aus (Holokristalloblastese) zum Beispiel durch Reliktstrukturen feststeht. In Form von Beckes „kristallisationsschiefrigen" Gesteinen scheinen mir also in der Tat tektonische Fazies festgestellt.

Ein Einwand hiegegen muß erwähnt sein. Bei Ummineralisierung unter beträchtlicher Volumverminderung des Ganzen könnte diese Volumverringerung vielleicht an Stelle der als Bedingung für Kristallisationsschieferung und Tektonitcharakter oben geforderten Ausweichemöglichkeit treten. Die durch das Volumsgesetz gegebene Volumsverringerung scheint mir aber bei guter Kristallisationsschieferung dem Betrage nach in der eben genannten Beziehung jedenfalls ganz unzulänglich.

Aus der Becke-Rieke schen Theorie der Anpassung an Trajektorien im kristallin-mobilen Gesteinsgefüge folgt also der tektonitische Charakter kristallisationsschiefriger Gesteine; soweit Zeichen solcher Anpassung, welche allerdings bei Untersuchungen nicht vag gefaßt werden dürfen, vorliegen, kann Summation solcher Differentialbewegungen bis zu tektonischem Ausmaß angenommen werden. Auch der Becke schen Schieferungstheorie wohnt also theoretisch schon jetzt eine gewisse Möglichkeit inne, Gebirge mit präkristalliner Tektonik zu erklären; insofern, als eben die kristallisationsschiefrigen Gesteine Tektonite wären, kann man das Fehlen postkristalliner Kataklasen in einem tektonisch hochkomplizierten Gebiet wie Hochfeiler, Greinerzug oder Schieferhüllenzug Sterzing—Similaun verstehen, wenn man Deformationskristalloblastese annimmt.

Unabhängig von dem hier entstehenden Streit der Meinungen, welcher, so gefaßt, nicht nur auf mineralogischem Gebiet statthat, besteht, in Übereinstimmung mit Weinschenks Vermutungen vom Großvenediger aus, meine Erfahrung, daß das obengenannte Gebiet und vieles von der Hülle des Tuxer Kerns präkristalline Tektonik hat.

Wenn wir nun tektonoblastische Tektonik allein zur Erklärung annehmen wollten, was übrigens schon die präkristallinen nichtmolekularen Teilbewegungen (vgl. Tschermaks Min. Mitt., XXX. Bd. und Jahrbuch der Reichsanstalt, 62. Bd.) verhindern, so hätten wir vor allem eine Hilfsannahme nötig. Nämlich die Annahme, daß die

Deformations- (Faltungs-, Schuppungs-, Streckungs- und Plättungs-) Geschwindigkeit *Gd* mit der Umkristallisationsgeschwindigkeit *Gu* Schritt gehalten habe.

Ist $Gd \leq Gu$, so kann reine Kristallisationsschieferung entstehen, im Falle $Gd < Gu$ vielleicht mit gewissen theoretisch möglichen Kennzeichen mehrmaliger Umkristallisation durch tektonoblastische Anpassung an sich ändernde Trajektorien; vom Verfasser wurde nichts Derartiges gefunden. Ist $Gd > Gu$, so wird das Bild reiner Kristallisationsschieferung durch nichtmolekulare Teilbewegung postkristallinen (zum Beispiel Mylonite, vielleicht auch manche Diaphtorite), parakristallinen (zum Beispiel manche Albitgneise mit verlegter Reliktstruktur) oder schlechthin präkristallinen Charakters verwischt (zum Beispiel Blastomylonite, piezokristalline Granite Weinschenks). Dabei ist weiter zu bemerken, daß es sich im Falle $Gd \leq Gu$ um ein zufälliges Übereinstimmen zweier voneinander unabhängiger Größen handelt. Denn man wird kaum bezweifeln, daß der mehr oder weniger katastrophale, unter Umständen keine rein tektonoblastische Anpassung gestattende ($Gd > Gu$) Verlauf der tektonischen Deformation von ganz anderen spezifisch geologischen Verhältnissen abhängt, als die (rupturelle oder langsamere blastische) Anpassungsart des Gefüges[1]).

Wir finden am Tauernwestende die Art der tektonischen Komplikation und den (stetigen) Deformationstypus ganz unabhängig vom Charakter der korrelaten Teilbewegung und nur durch das Vorhandensein solcher Teilbewegung bedingt, das endgültige letzte Gefüge selbst vom zeitlichen Verhältnis zwischen Teilbewegung und kristalliner Mobilisation des Gefüges abhängig, wie vom Verfasser (Jahrb., 62. Bd.) vielfach gezeigt wurde. Vielleicht allerdings wird einmal ein Einblick möglich sein, ob die eine oder die andere Art der Anpassung empfindlicher sei, ob sich vielleicht die tektonoblastische noch mehr als die kryptorupturelle Anpassung einem zähen, schlierigen Fließen der Gesteine im wahrsten Wortsinne nähern könne, wie wir solches Fließen, ebenfalls mit Gefügeregelung, an Metallen, Eis und anderen Materialien kennen, woselbst sich seine maximale Geschwindigkeit vielleicht ebenfalls in manchen Fällen rechnerisch abhängig machen ließe von der, zum Beispiel durch Wärme steigerbaren Umkristallisationsgeschwindigkeit. Manche Analogien und gemeinsame Fragestellungen ergeben sich hier für die Gefügelehre von korrelaten Teilbewegungen in deformiertem Gestein, Eis und Metall, wofür wir eine eben aufblühende Literatur besitzen.

Das Westende der Hohen Tauern darf man neben anderen Profilen als Beispiel nehmen, daß sich die Stetigkeit der Deformation, wie sie in Profilen mit fließenden Formen zum Ausdruck kommt, einzig und allein der (durch Materialeigenschaften namentlich vorhandenes *s* einerseits, vielleicht durch kristalline Mobilisation anderseits begünstigten) tektonischen Durchbewegung des Gefüges, nicht

[1]) Nach Druck dieser Studie erhielt ich Herrn Professor Starks Arbeit über die Schieferhülle des Sonnblick. In dieser sind die Interferenzen zwischen Kataklase und Kristalloblastese darauf zurückgeführt, daß *Gd* mit *Gu* nicht Schritt zu halten vermochte.

aber dem Charakter dieser Durchbewegung (ob rupturell oder blastisch) zuordnen läßt. Diese könnte man kurz als die Deformationsregel tektonischer Fazies bezeichnen. Solche Umstände waren der Anlaß, die abstrakten Begriffe „stetige" (statt des bezüglich des dabei oft rupturellen Gefüges hier beirrenden Wortes „plastisch") Deformation, stetige Tektonik und „Tektonite" zur Verwendung oder Umtaufe vorzuschlagen. Wenn es sich darum handelt, zwei Profile, wie Nördliche Kalkalpen und Tauern, sozusagen technologisch kurz zu vergleichen oder ein Gebirge nicht nur auf Grund stratigraphisch nachweisbarer Dislokationen tektonisch zu charakterisieren, so wird das Wesentliche dieser Begriffe verwendbar sein und kann Umwege ersparen. Auch wird man mehrfach schon nach petrographischen Kriterien entscheiden können, ob sich der Bruchtektoniker oder der Faltentektoniker in einem bestimmten Gebiete mehr ins Unrecht setzen wird, welche Wahrscheinlichkeit einem aufgestellten Profil sozusagen von seinem Material gegeben wird, und welche Rückschlüsse sich aus verschiedenem Deformationstypus bei gleichem Material auf Umschluß und Überlastung des deformierten Niveaus zur Zeit der Entstehung der betreffenden tektonischen Einheitlichkeit ergeben.

Der Übergang von der meist leichtersichtlichen Teilbewegung auf die Bewegung des Ganzen ist oft sehr einfach, zum Beispiel: Schieferung — Verflachung, in anderen Fällen vieldeutiger, immer aber eine der wichtigsten Beziehungen zwischen Petrographie und Tektonik. Beiträge zu solchen Fragen wurden in den oben angeführten Arbeiten des Verfassers versucht (Schieferung durch Druck und durch Schiebung in *s*, Umfaltung, Streckung etc.). Unversehrte Mandeln, „großoolithische" Strukturen (zum Beispiel des Wettersteinkalkes), Fossile, welche Teilbewegung im Gefüge ausschließen, sind unstetiger tektonischer Deformation eines Materials ebensosehr eindeutig zugeordnet, wie anderseits die tektonitischen Merkmale auf stetige fließende Deformation mit Sicherheit hinweisen, sofern man dabei die ihnen korrelate Tektonik ins Auge faßt.

Faßt man die Kristallisationsschieferung als Anpassung an Trajektorien, so bleibt noch eine Frage zu erwähnen und vielleicht nordischen Fachgenossen zur Beantwortung überlassen. Sofern nämlich Beckesche Kristallisationsschieferung ausschlaggebend ist für die Lage von *s* und nicht Abbildungskristallisation, ist es unmöglich, daß eine tektonische oder sedimentäre Diskordanz die Phase kristalliner Mobilisation der beiden diskordanten Glieder überdauere, ohne daß die Schieferung beider Glieder parallel wird; denn es ist nicht anzunehmen, daß die Drucktrajektorien auf jedem der vor der Schieferung diskordanten *s* senkrecht gestanden hätten. Nun besitzt der Norden mehrere kristalline, auf Grund von Diskordanzen stratigraphisch getrennte Systeme. Das spricht im großen ebenso wie die Glimmerschiefer mit Kreuzschichtung im kleinen dafür, daß dort das entscheidende *s* der Abbildungskristallisation zu verdanken ist. Und einem Vergleich finnischen Kristallins mit kristallisationsschiefrigen alpinen Typen würde vielleicht eine entscheidende Rolle in der Bewertung des Tektonitcharakters kristallisationsschiefriger Typen zufallen.

Weinschenk und Becke haben auf den frischen und unberührten Charakter der Tauerngneise und Schieferhülle hingewiesen. Becke hat diesen idealen Produkten „vorschreitender“ kristalliner Metamorphose alpine und außeralpine „diaphthoritische“ Typen gegenübergestellt und wie folgt definiert: Diaphthorite sind derartige kristallinische Schiefergesteine, in welchen als typomorphe Gemengteile die Charakterminerale der oberen Tiefenstufe sich entwickeln auf Kosten protogener Minerale der unteren Tiefenstufe.

Nach dieser mineralogischen Definition allein würden die Diaphthorite nicht in den Umfang dieser Studie fallen. Die Beispiele aber, welche Becke wählt (phyllitähnliche durch weitgehende mechanische Verschieferung aus Gneisen entstandene Diaphthorite und den Schwazer Augengneis, dieses auch durch Ohnesorge bekannte Muster lebhafter Gefügebewegung) weisen schon darauf hin, daß man in den typischen Diaphthoriten tektonische Fazies zu sehen hat. Und wenn Becke die Untersuchung anregt, wieviel von den Phylliten, Tonglimmerschiefern, Serizit- und Chloritschiefern etc. vielleicht einmal bessere (vordiaphthoritische) Zeiten gesehen haben, so dürfte sich auch diese Frage für den Tektoniker mit der Frage decken, wieviel von den Grauwackengneisen, Serizitgrauwacken und Phylliten der Alpen (Tauernwestende vgl. Jahrb. 62. Bd., Südwesttirol?, Grauwackenzone?) rückschreitend metamorphe, lebhaft teilbewegte tektonische Fazies sind, wie sie anderwärts von französischen und norwegischen Fachgenossen schon Mylonite genannt werden. Mit Vorsicht aber wäre diese Deutung auf die Gesteine auszudehnen, in welchen diaphthoritische Neubildungen nur spärlich auftreten. Es könnte sich in diesen Fällen lediglich um die Folge der Entlastung handeln und die Durchbewegung in den extremen Diaphthoriten diesen Prozeß nur gesteigert haben. Typische Diaphthorite aber dürften für den Geologen wohl immer als tektonische Fazies zu nehmen sein und Zeichen lebhafter Teilbewegung aufweisen.

Bezüglich der von Becke angeführten Ötztaler und Stubaier Schiefer bietet das Verhältnis zwischen Diaphthoritis und Faltung, welche an einigen Gesteinen vom Ötztalausgang eine präkristalline zu sein scheint, die Aufgabe weiterer Arbeit des Verfassers.

F. E. Sueß hat zwischen den moravischen Fenstern (Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Nr. XXVII, 1910) und der moldanubischen Deckscholle eine Umwandlung der basalen moldanubischen Gneise in Granatglimmerschiefer und phyllitähnliche Gesteine als „durch gesteigerte Stresswirkung entstandene Tiefendiaphthorite“ erwähnt. Von der in Aussicht gestellten Beschreibung hat man vielleicht sichere Gefügekriterien für eine eigenartige tektonische Gesteinsfazies zu erwarten, als welche man diese Gesteine wohl im Sinne Sueß’ bezeichnen darf. Vielleicht läßt sich auch am Gefüge zeigen, was nach der Lage dieser Gesteine an einer Schubfläche wahrscheinlich wäre, nämlich daß es sich hier wie in vielen anderen Fällen nicht nur um ausplättende, gesteigerte Stresswirkung im Sinne von Druck $\perp s$, sondern sogar um eine differentielle Verteilung des tektonischen Verschiebungsbetrages in das Gefüge dieser Gesteine handelt und nicht nur Druck, sondern auch Schubspannungen $\parallel s$ diese Gefüge in präzisierbarer Weise (blastomylonitisch?) ausarbeiteten.

Wir verlassen damit das Gebiet der progressiv oder regressiv metamorphen kristallinen Tektonite; nicht ohne Hinweis auf ein sehr reiches und dankenswertes Literaturreferat W. v. Seidlitz' über Granitmylonite und deren tektonische Bedeutung (Geolog. Rundschau, Bd. I, Heft 4). Die regionalgeologische Bedeutung der Granitmylonite betont zu haben, scheint dem Verfasser das Hauptverdienst dieses Referats, das Fehlen jeden Anschlusses an Beckes „regressive Metamorphose" und Diaphthoritbegriff ein hiermit behobener Mangel.

In einem Aufsatz über Gesteinsverknetungen (Neues Jahrbuch f. Min.etc. Festband 1907, pag 330) hat Steinmann, ausgehend von der Betrachtung des Lochseitenkalkes als eines typischen Knetgesteins aus verschiedenen Komponenten (Kalk und Flysch) auf die Möglichkeit hingewiesen, daß durch Verknetung stratigraphisch Verschiedenartiges zu einem stratigraphisch nicht mehr analysierbaren Gestein gemischt werden könne. Nach der Meinung des Verfassers (Denkschriften der Akad., 82. Bd.) gewinnen solche mehr oder weniger innig gemischte tektonische Mischfazies am Tauernwestende namentlich unter den Phylliten Bedeutung und hat man mit Steinmann tektonische Mischung als Erklärungsmöglichkeit im Auge behalten, wo sich stetige oder oszillierende Übergänge zwischen zwei Seriengliedern in verfalteten Gebieten feststellen lassen.

Nach diesen gemischten Tektoniten wären schließlich noch die am längsten bekannten gemeinen rupturellen Mylonite zu erwähnen, deren Beschreibung im einzelnen zu weit führen würde. Besonders hervorzuheben wären etwa nur die mehrfach bekannt gewordene rundliche, oft beirrend geröllartige Form ihrer Phakoide durch tektonische Rollung und die nach dem Charakter der Mylonite als Materialfunktion und dem Gesetz der tektonischen Ausarbeitung (vgl. Sander, Tschermaks Min. Mitt., XXX. Bd.) verständliche stratigraphische Horizontierbarkeit mancher Mylonite.

Ein System sämtlicher am Aufbau der Erdrinde einen je tiefer wir gehen, um so größeren Anteil nehmenden Tektonite nach den bei der Differentialbewegung erhaltenen charakteristischen und auch für ihre Summation zum tektonischen Vorgang charakteristischen Gefügemerkmalen ist derzeit vielfach erst ein Programm, über dessen Stand hier zu referieren versucht wurde. Prinzipiell handelt es sich um die Pflege lebhafter Fühlung zwischen Petrographie und Tektonik. Es läßt sich erwarten, daß solche Fragestellungen bei weiterer Sammlung und Sichtung des vielfach ohne Hinblick auf die tektonische Bedeutung der Teilbewegungen gewonnenen Materials, sich ebenso behaupten werden wie die Frage nach kristallinen Sekundärfazies, und daß sich aus der zusammenfassenden Betrachtung aller Tektonite eine für den Geologen verwendbare Bereicherung und Präzisierung der petrographischen Gefügenomenklatur ergibt.

Die hier stetig genannten tektonischen Deformationen haben zu ihrer Bedingung einen gewissen durch beschränkte Ausweichmöglichkeit entstehenden „hydrostatischen" Druck oder Erweichung oder das geologisch oft wahrscheinliche Zusammenspiel beider, dessen Wirksamkeit nach dem Material wechselt. In einer gewissen Tiefe werden wir in tektonischen Formen (Falten etc.) nicht mehr Trajektorienab-

bildung suchen, sondern diese Formen immer mehr als Erscheinungen eines eigentlichen Gesteinsfließens zu betrachten haben, wie in einem viskosen Magma Schlieren keine Trajektorien aber die letzten Bewegungen abbilden. Bekanntlich findet dies einen charakteristischen Ausdruck auch darin, daß die Deformation mehr und mehr unabhängig von dem für Oberflächendeformation von Weltkörpern mit Stratosphäre (Sueß) so bedeutsamen *s* wird. Vielleicht ist auch das Zurücktreten der Bedeutung des Streichens in manchen alten Gebirgen (Haug) als ein Hinweis auf ihre Entstehungsbedingungen zu nehmen, in Fällen, wo sich Umfaltung mit vertikaler Faltungsachse wegen zu geringem Fallwinkel ausschließen läßt.

Übersicht der Gesteine vom Standpunkt der Tektonik.

A. Nicht differential durchbewegte Gesteine. Unstetig oder nicht deformiert.

B. Differential durchbewegte Gesteine als tektonische Fazies (Tektonite) stetigen tektonischen Deformationen zugeordnet. Summation korrelater Teilbewegung zu tektonischen Formen.

a) Gesteine mit tektonoklastischer (tektonoplastisch unbedeutender) Teilbewegung: Mylonite, Phyllonite (mit Linsenbau), umgefaltete Phyllite, zuweilen Diaphthoritmerkmale.

b) Gesteine mit Beckescher Schieferung als Deformationskristalloblastese.

c) Gesteine, in welchen nichtmolekulare Teilbewegung von der Umkristallisation (progressiven Metamorphose) überdauert ist.

Akataklastische Typen mit Abbildungskristallisation von Faltung, Umfaltung, Phyllitisierung. Typen mit parakristallin verlegter Reliktstruktur, Blastomylonite (ganz oder zum Teil kristallin regenerierte Mylonite). Piezokristalline Typen Weinschenks (?).

C. Anhang. Tektonische Gemische aus stratigraphisch Verschiedenartigem. Komplexe Serien durch Teildeckenbildung, Umfaltung, Schuppung, Phakoidenführung, tektonische Gesteinsverknetung und Verschlierung bis zur Bildung stratigraphisch nicht mehr analysierbarer tektonischer Mischfazies; wobei die Teilbewegung nach *a*, *c*, (*b* ?), siehe oben, möglich ist. Beispiele von regionaler Bedeutung unter Phylliten.

Dr. F. X. Schaffer. Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone.

I. Der Bau des Leopoldsberges bei Wien.

Zu den vielen offenen Fragen, die dem Geologen in den Ostalpen entgegentreten, gehört auch die Natur der Flyschzone an sich und im Hinblick auf ihre Stellung zu den nördlichen Kalkalpen. Unsere Kenntnis dieses Gebietes ist im Vergleich zu der Kalkzone heute noch äußerst mangelhaft.

Es sind mehrere Gründe für die Vernachlässigung eines so ausgedehnten Zuges der Alpen vorhanden. Vor allem sind es die schwer zu entwirrenden, bis jetzt noch ungeklärten stratigraphischen Verhältnisse

der Flyschgesteine, die bisher noch jeden Versuch einer genaueren Gliederung vereitelt haben, jener anscheinend wirre Wechsel von verschiedenen Sedimenten, die man bis heute noch nicht in eine geordnete Schichtfolge bringen konnte und die ermüdende Gleichförmigkeit dieser Mannigfaltigkeit, die uns überall entgegentritt. Der bisherige fast völlige Mangel von guten Fossilien entmutigte jeden Stratigraphen, der sich dem Studium der alpinen Flyschzone zuwenden wollte, und ließ jede einheitliche Gliederung als ziemlich ausgeschlossen erscheinen. Die starke Bedeckung des ganzen Gebietes mit Pflanzenwuchs, die spärlichen Aufschlüsse und wohl auch die Einförmigkeit der Terrainformen der vom touristischen Standpunkt uninteressanten Flyschzone sind weitere Gründe, die diese zu einem Stiefkinde der heimischen Geologenschule gemacht haben. Daß aber in ihr eine Anzahl wichtiger Fragen zum Baue der Alpen der Lösung harren, war schon lange klar, wenngleich unsere bisherigen Kenntnisse keine sehr ermutigenden Ausblicke gewährten. Nur der Vergleich mit der Flyschzone der Schweiz und der Karpathen ließ es als wahrscheinlich erscheinen, daß wir auch in den Ostalpen eine viel eingehendere Gliederung der Flyschgesteine und einen viel verwickelteren Bau ihrer Zone zu erwarten haben.

Im Jahre 1910 habe ich mit den Studien in den niederösterreichischen Voralpen begonnen. Mir lag zuerst daran, ein paar vollständige Profile durch die ganze Zone zu gewinnen, um deren Bau und ihr Verhältnis zum Vorlande und zur nördlichen Kalkalpenzone genau kennen zu lernen. Die Untersuchung bewegte sich zuerst am Außenrande in der Umgebung von St. Andrä vor dem Hagental und dann südlich von Melk bis Scheibbs, wo mehrere Profile genauer studiert wurden, die aber nicht die gewünschte Deutlichkeit zeigten. Ich wandte mich daher dem Donaudurchbruche zwischen Nußdorf und Greifenstein zu und dort gelang es mir bald zu einer Erkenntnis des Baues des Gebirges zu kommen, die völlig von den bisherigen Ansichten abweicht.

Schon als ich die Begehungen für die „Geologie von Wien" vornahm, war ich überzeugt gewesen, daß die Tektonik dieses Gebietes, speziell des Kahlengebirges noch völlig ungeklärt ist. Es lag damals nur im Rahmen meines Arbeitsplanes, die Beckenausfüllungsmassen und deren durch die Anlage der Terrassen bedingte morphologische Verhältnisse ausführlich darzustellen und ich konnte mich unmöglich in die große und sicher langwierige Aufgabe vertiefen, die Umdeutung der Tektonik der Flyschzone vorzunehmen. Ich habe deshalb auch in meiner geologischen Karte von Wien und in dem Werke die alten Ansichten ziemlich kritiklos übernommen und es einem späteren Zeitpunkte überlassen, diese terra incognita der nächsten Umgebung von Wien zum Gegenstand einer eigenen Schilderung zu machen.

Ich habe die Absicht, die Ergebnisse meiner Untersuchungen von Fall zu Fall zu veröffentlichen, da es sicher geraume Zeit dauern wird, bevor ich an eine abschließende Publikation schreiten kann.

Der erste Punkt, den ich einem eingehenden Studium unterzog, war der Leopoldsberg. Er eignet sich infolge seiner isolierten Lage

und wegen der vielen Aufschlüsse, die seine langgestreckten Abhänge gegen die Donau und gegen den Waldlgraben bieten, besonders für eine Detailaufnahme. Nur wenige kurze Mitteilungen sind merkwürdigerweise über ihn in der Literatur zu finden.

Im Jahre 1853 (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. S. 637) wird der erste Fund eines *Inoceramus* am Abhang des Kahlenberges in dem Graben gegen Kahlenbergerdorf erwähnt. 1872 berichtet Stur (Verh. d. k. k. geol. R.-A. S. 82) über die Wiederauffindung dieses Stückes, das er mit *Inoceramus Cuvieri* identifiziert, in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt. L. c. (S. 295) führt er auch ein zweites, von Hauer gefundenes Exemplar von *Inoceramus* an.

Woldrich (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, S. 262) hat das Profil des Donaudurchbruches studiert und gibt in der Teilstrecke von Kahlenbergerdorf bis zum Weidlingtal zwischen dem genannten Orte und dem Gasthause zum Steinbruch (bei Vallendas Gasthaus) gleichsinniges, gegen NW oder WNW gerichtetes Fallen an. Sodann folgt bis zum Einschnitte der Drahtseilbahn OW-Streichen mit leichtem S-Fallen, das er durch eine Bruchlinie zu erklären suchte, und dann deutete er schon ganz richtig die große Synklinale, die gegen NW folgt. Er studierte genau die Schichtfolge in den vielen Aufschlüssen, ohne aber eine Verbindung der einzelnen Horizonte zu versuchen.

Zugmayer (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1875, S. 292) berichtet über den Fund eines großen *Inoceramus* (*I. Haueri Zugm.*) im Sandstein des zweiten Steinbruches (Wenisch) stromaufwärts vom Bahnhof der Drahtseilbahn (Weingut Donauwarte). Er gibt ein Profil, das die Schichten von Kahlenbergerdorf bis zum Weidlingtal gegen N, etwas NO (!) einfallen läßt und nur die von Woldrich erkannte Schichtstörung nächst der Drahtseilbahn zeigt. Er übersieht also die große Synklinale, die Woldrich schon erwähnt hat, vollständig. Er betont, daß die Lagerung im Steinbruche Wenisch nicht überkippt ist, da die Hieroglyphen auf der Unterseite der Sandsteinplatten auftreten.

Toula (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1886, S. 127) berichtet über den Fund von *Inoceramus Crispi Mant.* und *Ostrea semiplana Sow.*? in den sehr steil gestellten Sandsteinbänken im Einschnitte der Drahtseilbahn oberhalb der Holzbrücke des Klosterneuburger Waldweges. Toula (Jahrb. f. Mineralogie 1893, II. Bd., S. 79) hat das Profil Woldrichs begangen und erwähnt, daß die Verhältnisse etwas anders liegen als dieser sie darstellt. Er erkannte oberhalb des Gasthauses „zur schönen Aussicht" ein Einfallen der Liegendschichten gegen NW 10° N, des Hangenden nach SO 10° S und daß die Hieroglyphen das einemal auf der Oberseite, an einer anderen Stelle auf der Unterseite der Bänke auftreten, so daß also eine Schichtumbiegung anzunehmen ist und daß weiterhin das Fallen der Hangendschichten sich nach SW 15° S dreht. Die ganze Darstellung läßt aber an Genauigkeit viel zu wünschen übrig, so daß man sich die Tatsachen schwer rekonstruieren kann. Unterhalb der letzten Stelle wurden *Inoceramus*-Bruchstücke und ein *Acanthoceras Mantelli Sow.* gefunden, der dafür spricht, daß wir die Schichten in die untere Abteilung der Oberkreide, wohl in das obere Cenoman stellen können.

Paul (1898, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. S. 53) bespricht zuerst kritisch die bis dahin erschienenen Berichte über dieses Gebiet. Er nimmt an, daß das ganze Gebirge von Kahlenbergerdorf bis zum Weidlingtale aus Inoceramenschichten aufgebaut ist, die in zwei Mulden und einen schmäleren Sattel gelegt sind. Er zitiert eine Manuskriptstelle Sturs, aus der hervorgeht, daß die Schichten in dem zweiten Bruche nordwestlich der Trasse der Drahtseilbahn nicht überkippt sind, und erwähnt von dort *Inoceramus Haueri* und *Ostrea Couloni*; er schreibt pag. 81 weiter: „Wir sehen hier zwei Schichtenmulden (Synklinalen) mit einem dazwischenliegenden, viel schmäleren Sattel. Dieses an zahlreichen Aufschlüssen mit voller Deutlichkeit ersichtliche Lagerungsverhältniss ergibt, dass auf dieser Erstreckung von einer Schichtenüberkippung in grösserem Massstabe durchaus keine Rede sein kann."

Er wendet sich daher gegen die Ansicht Toulas von einer Überkippung der Schichten oberhalb des Gasthauses „zur schönen Aussicht" und glaubt, daß das Auftreten der Hieroglyphen nicht, wie es Toula meint, für die Unterscheidung von Ober- und Unterseite der Bänke entscheidend sei.

Trotzdem die Detailuntersuchung der stratigraphischen Verhältnisse noch nicht durchgeführt ist, kann man nach dem Auftreten der Inoceramen an so verschiedenen Punkten des Profils und aus der großen Ähnlichkeit der petrographischen Beschaffenheit der Gesteine auf eine Einheitlichkeit der Schichtserie schließen. Während man früher angenommen hat, daß in dem Teile des Profils zwischen Kahlenbergerdorf und dem Einschnitte der Drahtseilbahn die Inoceramenmergel vorherrschen und in der weiteren Fortsetzung die Sandsteine überwiegen, haben die vielen neuen Aufschlüsse gezeigt, daß Sandsteine auch schon in dem erstgenannten Abschnitte auftreten und Mergel geradeso auch stromaufwärts zu finden sind.

Wir verfolgen nun das Profil, das längs der vom Kahlenbergerdorf nach Klosterneuburg führenden Straße aufgeschlossen ist und das Gebirge in fast nordwestlicher Richtung schneidet. Zuerst haben wir bei der Abzweigung des über die sogenannte Nase auf den Leopoldsberg führenden Weges rote Schiefertone und dunkle Kalksandsteine nach NW, also unter den Berg einfallend aufgeschlossen. Darüber folgen graue Mergel und lichtgraue, muschelig brechende hydraulische Kalkmergel und verschiedene Sandsteine, die alle reich an Fukoiden sind. Ihr Fallen ist nach Nordwesten gerichtet, und zwar ist es im Niveau der Straße flacher und wird in größerer Höhe gegen Südosten ansteigend steiler und erreicht 50° Neigungswinkel. An der durch Rutschungen entstandenen großen Entblößung, die gegenwärtig durch Schutzwände gesichert ist, sieht man im Hangenden dieser Schichten die Bänke in fast südlicher Richtung sehr flach einfallen und wenn man zu dieser Stelle emporsteigt, erkennt man ein deutliches Umbiegen, eine liegende Falte, deren Scheitel stark zusammengepreßt und geborsten ist und deren Achse sich nach NW senkt. An der Straße stellen sich die Bänke weiterhin steiler. Hinter dem ersten, fast direkt auf die Spitze des Berges führenden, seichten Graben treten in einem Steinbruch sehr deutlich geschichtete Kalkmergel und

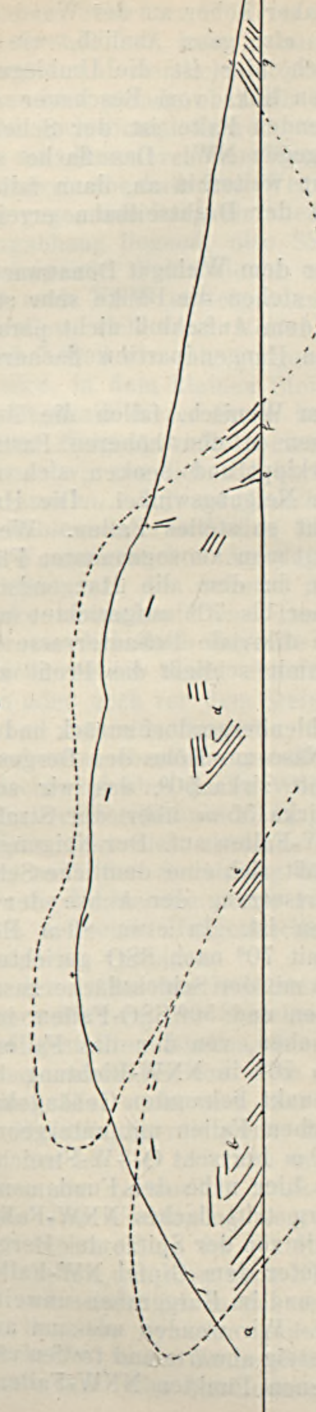


Fig. 1.

Profil des Leopoldsberges zwischen Kahlenbergerdorf und dem Weidlinger Tale.

Zeichenerklärung:

a = Rote Schiefermergel von Kahlenbergerdorf.
b = Rutschung.
c = Steinbruch.
d = Aufschlüsse ober Vallendas Gasthaus.
e = 1. Steinbruch ober dem Weingute Donauwarte.
f = 2. Steinbruch ober dem Weingute Donauwarte.
g = Steinbruch am Flohbühel.

Das Profil ist von SO (links) nach NW (rechts) gezogen.

Sandsteine mit etwa 40° NW-Fallen auf. Oberhalb Vallendas Gasthaus ist das Fallen NNW gerichtet, aber höher an der Wand erkennt man wieder ein flaches SSO-Fallen, also ganz ähnlich, wie wir es vorhin beobachtet haben. Und auch hier ist die Umbiegung der Bänke, besonders etwas weiter gegen links vom Beschauer deutlich zu verfolgen. Auch an dieser liegenden Falte ist der Scheitel geborsten und die Achse senkt sich gegen NW. Das flache südliche Fallen der Hangendschichten hält nun weiterhin an, dann fallen aber die Schichten, bevor der Einschnitt der Drahtseilbahn erreicht ist, wieder flach nach NW.

In dem ersten Steinbruch hinter dem Weingut Donauwarte, dem einstigen Bahnhof der Drahtseilbahn, stehen die Bänke sehr steil und fallen nach NW ein, liegen aber in dem Aufschluß nicht parallel, da die vom Beschauer rechts gelegenen Hangendpartien flacheren Neigungswinkel zeigen.

In dem zweiten Bruch, ehedem Wenisch, fallen die liegenden Schichten sehr steil nach NW, stehen in den höheren Partien des Bruches senkrecht oder sogar überkippt und senken sich muldenförmig mit allmählich abnehmendem Neigungswinkel. Die Hangendschichten zeigen ähnliches aber nicht so steiles Fallen. Wenn man auf der Straße weiterschreitet, gelangt man am sogenannten Flohbühel zu einem langgestreckten Steinbruch, in dem die Hangendschichten nur mit etwa 45°, die liegenden aber bis 70° aufgerichtet nach SO fallen. Über ihnen liegt die schönste diluviale Donauterrasse in etwa 30 *m* über dem heutigen Strom. Damit schließt das Profil am Tale des Weidlingbaches.

Wir gehen nun wieder nach Kahlenbergerdorf zurück und steigen auf dem steilen Fußwege über die Nase zur Höhe des Berges hinan. Zuerst haben wir das NW-Fallen mit zirka 50°, das wir schon an der Straße beobachtet haben. In zirka 55 *m* über der Straße tritt plötzlich fast O—W-Streichen mit SSW-Fallen auf. Der Neigungswinkel der Schichten erreicht etwa 45°. Es läßt sich eine deutliche Schichtenumbiegung erkennen, die in der Fortsetzung der Achse der vorhin beobachteten liegenden Falte gelegen ist. In etwa 80 *m* Höhe ist das Streichen O 15° N, das Fallen mit 70° nach SSO gerichtet. Der steile Südabhang des Berges fällt also mit der Schichtfläche zusammen. In zirka 100 *m* herrscht ONO-Streichen und 50° SSO-Fallen, in 135 *m* ist eine leichte Schichtwölbung zu sehen, von der das Fallen nach NW gerichtet ist und das in 150 *m* 70° in NNW-Richtung beträgt. Bei 165 *m* — bei dem als Aussichtspunkt bekannten Gehängeknick — ist NO—SW-Streichen bei nordwestlichem Fallen mit untergeordneten Störungen zu beobachten und bei 200 *m* herrscht O—W-Streichen mit zirka 40° S-Fallen. Wir befinden uns hier nahe den Fundamentresten eines alten Turmes. Gegen die Burg tritt flaches NNW-Fallen auf und in dem Einschnitte der Straße, die von der Spitze des Berges zum Kahlenberge führt, ist unmittelbar unter dem Gipfel NW-Fallen mit einem Winkel von zirka 40° zu sehen und im Burggraben unweit davon fallen die Bänke mit 60° nach NNW. Wir wenden uns nun auf dem nach Klosterneuburg führenden Kollersteig abwärts und treffen oberhalb und längs des Weges an verschiedenen Punkten NNW-Fallen. Wo

dieser Steig die Trasse der ehemaligen Drahtseilbahn quert, ist das Streichen der Schichten N 55° O bei fast saigerer Stellung der Bänke, die bald in südlicher, bald in nördlicher Richtung geneigt sind. Diese Stelle deutet auf ziemliche Störung des Schichtverbandes. Wir befinden uns hier gerade oberhalb des Weingutes Donauwarte.

Und noch einmal kehren wir nach Kahlenbergerdorf zurück und wandern auf dem durch den Waldlgraben führenden Weg hinan. Wir treffen zuerst oberhalb des Weges die Schichten in fast nördlicher Richtung gegen den Berg einfallend, später in höherem Niveau parallel dem Bergabhang liegend, also SSW fallend, und wenn wir die enge, steil ansteigende Waldschlucht erreicht haben, sehen wir in einem von SSO nach NNW ansteigenden Profil die Bänke zuerst flach nach SSO einfallen, sich dann steiler stellen, auf den Kopf gestellt und schließlich haben wir entgegengesetztes Fallen vor uns, das allmählich flacher wird, in dem kleinen Steinbruch an der Flanke des Leopoldsberges. Oberhalb dieser Stelle herrscht NO—SW-Streichen mit NW-Fallen. Der Neigungswinkel beträgt zirka 30°.

Fassen wir nun diese Beobachtungen, die an drei Profilen gemacht sind, zusammen. Am nordöstlichen Steilabsturz des Leopoldsberges ist bei Kahlenbergerdorf eine liegende Falte (*b*) angeschnitten, die gegen NW untertaucht. An dem nach S gerichteten Abhange des Berges sieht man den Scheitel der Falte, dessen Schichtflächen mit der Flanke zusammenfallen. Der Liegendschenkel fällt steiler nach NW, der ziemlich flach liegende Hangendschenkel biegt, wie man in 135 *m* Höhe sehen kann, ebenfalls nach dieser Richtung um und dürfte in oder noch vor dem Steinbruch *c* unter die Grundlinie sinken.

Bei *d* ist eine ähnliche liegende Falte zu erkennen, deren Liegendschenkel ebenfalls geradlinig nach NW einfällt, während der Hangendschenkel eine flache Wölbung bildet und sich erst nahe der Trasse der Drahtseilbahn steil in gleiche Richtung umbiegt. Die Achse dieser Falte fällt also ebenfalls nach NW und trifft in ihrer Verlängerung noch den Südabhang des Berges unterhalb des Gipfels, wo wir auch die Umbiegung, wenn auch weniger deutlich, erkennen. Der sich flach senkende Hangendschenkel ist auf dem Kamme und am Kollersteige zu verfolgen.

An der Trasse der Drahtseilbahn zeigt sich schon auf der Höhe fast saigere Stellung der Schichten, die ihre Fortsetzung in den auf den Kopf gestellten Bänken der höheren Partien im zweiten Steinbruche stromaufwärts von dem Weingute Donauwarte findet. Der Hangendschenkel senkt sich hier also steil nach NW und bildet die bis zum Weidlingtal reichende flache Mulde. Im Profil des Donaudurchbruches ist die zwischen den beiden liegenden Falten gelegene Synklinale, die vermutlich stark zusammengequetscht ist, nicht zu erkennen. Die Umbiegung liegt tiefer, aber die erwähnte fächerförmige Schichtstellung im Waldlgraben, wo die Schichten erst flach nach SSO fallen und man nach NNW ansteigend allmählich in steilere Stellung und schließlich in das entgegengesetzte Fallen kommt, kann als eine liegende Synkline gedeutet werden, bei der man aus dem Liegendschenkel in den hangenden gelangt. Das Streichen der Schichten würde ganz gut eine Verbindung mit dem Punkte erlauben, wo wir

an der Donau diese ausgequetschte Mulde zu erwarten haben, die im Waldlgraben in einem höheren Niveau auftritt.

Es ergeben sich also am Leopoldsberge zwei übereinander liegende, nach S überschlagene, flache Falten, deren Verbindungssynklinale an der Donau nicht sichtbar ist und nur auf der anderen Flanke angedeutet erscheint. Gegen NW schließt sich eine flache Synkline an. Für den Augenblick muß es genügen, diese Erkenntnis festzulegen. Erst weitere Detailuntersuchungen über die Schichtfolge dieser Sedimente und über den Bau der in SO und NW anschließenden Teile des Gesamtprofils werden es ermöglichen, ihre Bedeutung für die Tektonik der Flyschzone zu würdigen, wozu nur tatsächliche Beobachtungen den weiteren Weg weisen sollen.

Literaturnotizen.

J. Koenigsberger. Berechnungen des Erdalters auf physikalischer Grundlage. Geol. Rundschau. Bd. I. Hft. 5.

Es werden zunächst die Mängel und Fehler der Berechnungen des Erdalters aus der Abkühlung besprochen. Bei Thomsons Bestimmung der Zeitlänge seit Erstarrung der obersten Kruste aus Fouriers Differentialgleichung der Wärmeleitung war die Anfangstemperatur mit 3000° zu hoch angesetzt. Bei Kings Berechnung jener Zeit, seit welcher die Erdkruste stabil ist, ergab sich unter Annahme einer gleichmäßigen Anfangstemperatur für den Erdkern ein zu niedriger Wert derselben. (1200°) G. F. Beckers Berechnung, bei welcher angenommen ist, daß der Eisenkern eine sehr hohe Temperatur behielt und nur eine relativ wenig dicke Schicht erstarrte, erscheint als beste Erweiterung von Thomsons Methode, doch ergibt sie, wie alle Bestimmungen des Erdalters aus der Abkühlung allein, eine zu kleine Zahl, da sie die Wärme erzeugenden Prozesse nicht in Rechnung zieht, nämlich die beim Übergange des flüssigen Magmas in die festen Tiefengesteine frei gewordene Schmelzwärme, dann die allmählich fortschreitende Oxydation, ferner die Wärmeentwicklung durch radioaktive Substanzen und endlich den Umsatz von Gravitationsenergie in Wärme bei der mit der Abkühlung verbundenen Zusammenziehung des Erdballes. Höchst unsicher sind die versuchten Altersbestimmungen auf Grund der Annahme einer Verkürzung des Erdradius seit dem Beginne des Paläozoikums, da man zu dieser Bestimmung Wärmekapazität, Ausdehnungskoeffizient und Wärmeleitung auch für das Erdinnere kennen muß.

An zweiter Stelle bespricht Koenigsberger die Berechnungen des Erdalters aus radioaktiven Vorgängen. Der Heliumgehalt eines Minerals ist chemisch-analytisch auf etwa 10%, spektralanalytisch auf etwa 20% genau bestimmbar. Die Verwertbarkeit des Heliumgehaltes eines Minerals zur Altersbestimmung der Erde ist an die zwei Voraussetzungen gebunden, daß das Mineral die ganze Heliummenge festgehalten hat, die in ihm von den radioaktiven Substanzen im Laufe der Jahrmillionen erzeugt wurde und daß das Mineral in jener Schicht entstanden ist, in welcher es sich jetzt befindet. Am besten sind diese Bedingungen nach Strutt bei Zirkonkristallen erfüllt. Der von Mügge vorgeschlagenen Altersbestimmung der Gesteine aus den pleochroitischen Höfen in Cordierit, Glimmern etc., welche von den α-Strahlen erzeugt werden, die die Derivate der Radium- und Thoriumfamilie bei ihren Umwandlungen aussenden, stehen noch experimentelle Schwierigkeiten im Wege. Boltwoods Methode, das Alter von stark uranhaltigen Mineralien aus deren Bleigehalt zu ermitteln, leidet an dem Fehler, daß alle hier in Betracht kommenden Minerale schon primär Blei enthalten, das nicht erst im Mineral durch radioaktive Vorgänge erzeugt wurde, und ergibt, wie alle Altersbestimmungen mit Hilfe der Radioaktivität, zu hohe Zahlen. Sofern man die auf Grund extremer Annahmen erhaltenen Resultate ausschließt, schwanken die Bestimmungen der seit dem Beginne des Algonkian verstrichenen Zeit noch zwischen 30 und 600 Jahrmillionen. (Kerner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.



Nº 11. 1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. August 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Gelegentlich der im verflossenen Frühjahr unter dem Protektorat Sr. Exzellenz des Herrn Statthalters für Niederösterreich Baron Bienerth seitens der Vertretung des III. Wiener Bezirkes in den Blumensälen veranstalteten Ausstellung, welcher auch eine ziemlich reich beschickte wissenschaftliche Abteilung angegliedert war, ist unserer Anstalt ein sehr schön ausgestattetes Ehrendiplom zuerkannt worden.

Todesanzeige.

Dr. Rudolf Hoernes †.

Am 20. August 1912 erlag in dem Feilerschen Sanatorium in Judendorf bei Graz der o. ö. Professor für Geologie und Paläontologie an der Grazer Universität Dr. Rudolf Hoernes einem schweren Herzleiden, das ihn infolge von Rheumatismus schon seit Jahren belästigt hatte.

Der Verstorbene wurde am 7. Oktober 1850 in Wien geboren und war der Sohn des Direktors des damaligen k. k. Hof-Mineralien-Kabinetts Moritz Hoernes, des bekannten Verfassers des in den Abhandlungen unserer Anstalt in den Jahren 1856 u. 1870 erschienenen fundamentalen Werkes über die tertiären Mollusken des Wiener Beckens. Seine Mutter, eine geborene Strauß, war die Schwester der Gemahlin des Nestors der österreichischen Geologen, Professors Eduard Suess. Einer seiner Brüder ist der als Anthropologe weitbekannte Professor der Wiener Universität Dr. Moritz Hoernes.

Nach seinen in Wien abgelegten Gymnasial- und Universitätsstudien trat er im Jahre 1873 als Praktikant in den Verband unserer

Anstalt, der er bis in den Sommer 1876 angehörte, als er (am 5. Juni) zum a. o. Professor der Geologie an der Universität in Graz ernannt wurde, wohin auch kurze Zeit vorher (27. April) sein Kollege an der geologischen Reichsanstalt, Dr. Cornelius Dölter, als a. o. Professor der Petrographie und Mineralogie berufen worden war, beide als Nachfolger des schwer erkrankten Professors Dr. K. Peters. Ordinarius wurde Professor Hoernes im Jahre 1881.

Während der nur kurzen Zeit seiner Tätigkeit als Sektionsgeologe an der geologischen Reichsanstalt in Wien hat Hoernes in der Sektion des Chefgeologen Bergrates Dr. E. von Mojsisovics (dem er auch später [1884] in dankbarer Erinnerung neben E. Suess als seinen Lehrmeistern im Felde und im Hörsaale seine „Elemente der Paläontologie" widmete) in Südtirol und den angrenzenden Teilen Venetiens geologische Aufnahmen gemacht und über dieses Gebiet in unseren Druckschriften eine stattliche Anzahl wertvoller Beobachtungen und Studien veröffentlicht. So besonders über seine Begehungen im oberen Villnößtale und im Enneberg, in der Umgebung von Toblach und Cortina d'Ampezzo, in dem Quellgebiete des Rienzflusses, in Sexten, Cadore und Comelico, in der Langkofelgruppe, in der Umgebung von Belluno, Serravalle, Longarone, Feltre und Agordo.

Daneben war aber Hoernes auch in paläontologischer Hinsicht sehr tätig und schon damals zeigte sich bei ihm, man könnte sagen, eine von seinem Vater vererbte Vorliebe für die vergleichende Untersuchung der Fossilien (mittel-) tertiären Alters. So wurden damals von ihm Konchylien aus Kroatien, Südsteiermark, Ungarn, aus der Umgebung von Wien und auch außerhalb unserer Monarchie gelegener Gebiete beschrieben. Im Jahrbuche unserer Anstalt erschien 1875 seine wichtige Arbeit über die Fauna des Schliers von Ottnang.

Auch von Graz aus bereicherte Hoernes die Tertiärliteratur durch manche wertvolle Studien, die sich jetzt auch auf Wirbeltierfunde erstrecken, wie seine Arbeit über *Anthracotherium magnum* von Trifail (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1876), über die mittelmiocänen Trionyxformen der Steiermark (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1881), über Säugetierreste von Göriach bei Turnau (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1882). Auch manche andere Arbeit, besonders über fossile Säugetierreste, die in der Steiermark gefunden worden waren, verdanken wir ihm. Vieles publizierte Hoernes in den Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, welche er auch wiederholt durch eine Reihe von Jahren redigierte. Es erschienen in dieser Zeitschrift:

1882. Ein Beitrag zur Kenntnis der miocänen Meeresablagerungen der Steiermark (Tüffer, Hörberg u. a.).

1887. Ein Beitrag zur Kenntnis der südsteiermärkischen Kohlenbildungen.

1889. Zur Altersbestimmung des Miocäns von Tüffer in Steiermark.

1890. Die Anlage des Füllschachtes in Rohitsch-Sauerbrunn.

Die von Hoernes zusammen mit Auinger im Jahre 1879 unter dem Titel „Die Gastropoden der miocänen Meeresablagerungen Österreich-Ungarns“ begonnene, großangelegte Revision seines väterlichen Werkes wurde leider nicht zu Ende geführt, woran der frühzeitige Tod Auingers und die Gebundenheit Hoernes' an Graz die Ursache gewesen sein mag, da sich das Hauptmaterial in Wien befindet.

Schon im Jahre 1878 zeigte Hoernes ein reges Interesse für das Studium der Erdbebenerscheinungen, indem er in unserem Jahrbuche „Erdbebenstudien“ veröffentlicht und hier zum erstenmal eine Einteilung der Beben macht, die auch heutzutage noch in den meisten Lehrbüchern zu finden ist; er teilt die Beben nämlich in Einsturz-, vulkanische und tektonische Beben ein.

Er hat, wie kaum ein anderer, anregend und organisatorisch zur Beobachtung des Erdbebenphänomens gewirkt. Er hat viele wertvolle Forschungen über alte und neuere Erdbeben veröffentlicht. Es seien hier angeführt: Die Stoßlinien des Villacher Erdbebens von 1848 (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1880), Erdbeben vom 2. November 1880 in Steiermark (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1880).

Durch eine Reihe von Jahren liegen (Hoernes war auch Erdbebenreferent für Steiermark) in den Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark Berichte über die in der Steiermark bemerkten Erdbeben vor, so von 1880, 1881, 1897, 1900, 1902 (über Erdbeben in Steiermark von 1750—1870).

Im Jahre 1893 erschien in Leipzig Hoernes' „Erdbebenkunde“, welche ebenso eine Lücke in der deutschen geologischen Literatur ausfüllte, wie das schon im Jahre 1884 von Hoernes herausgegebene, schon oben erwähnte Buch „Elemente der Paläontologie“, das auf der Deszendenzlehre fußend, damals einen sehr willkommenen Behelf für das paläontologische Studium darstellte. Heute ist das Buch freilich durch so manche später erschienene Lehrbücher überholt, ebenso wie die von Hoernes 1889 als 4. Auflage des Leonhardschen Lehrbuches herausgegebenen „Grundzüge der Geognosie und Geologie“.

Wiederholt zeigte sich Hoernes auch später bis in seine letzten Lebensjahre in Wort und Schrift als eifriger und überzeugter Anhänger der Entwicklungslehre Darwins und Haeckels. (Allen in Erinnerung werden noch seine scharfen Kämpfe mit einzelnen Mitgliedern des Keplerbundes in Deutschland sein.)

Als hierhergehörige Arbeiten aus früherer Zeit seien erwähnt die im Jahrbuche der k. k. geol. R.-A. 1880 erschienene Abhandlung „Die Trilobiten-Gattungen: *Phacops* und *Dalmanites* und ihr vermutlich genetischer Zusammenhang“ und „Über die Analogien des Schloßapparates von *Megalodus*, *Diceras* und *Caprina*“ (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1882).

Eine sehr übersichtliche, kurzgefaßte Paläontologie von Hoernes ist im Verlage Göschen (2. Auflage 1904) erschienen.

1889—1893 erschienen als Beiträge zur Geologie von Untersteiermark von Hoernes eine Reihe von Aufsätzen, die einen Beweis für seine feine Beobachtungsgabe liefern.

Er verfaßte auch zusammen mit Uhlig, Diener und F. E. Suess das im Jahre 1903 erschienene bedeutsame Werk „Bau und Bild Österreichs“, indem er eine zusammenfassende Studie über die Ebenen Österreichs gab.

Professor Hoernes kannte durch Studienreisen einen großen Teil Europas. So bereiste er (1872) Italien, (1873) die Türkei und Griechenland, gelegentlich der Geologenkongresse (1897) Rußland und (1900) Frankreich, dann mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften, deren korrespondierendes Mitglied er war (1902 und 1907) Makedonien und (1905) Spanien.

Professor Hoernes war seit 1877 mit der Tochter des ehemaligen Professors der Mineralogie an der Wiener Universität Dr. August von Reuß, Jenny vermählt und hinterläßt außer dieser Witwe noch eine Tochter Johanna und einen Sohn Philipp, der Doktor der Medizin ist.

Hoernes war eine gegen jedermann freundliche und entgegenkommende Persönlichkeit, eine aufrichtige, ehrliche und heitere Natur. Seinen Schülern, die in ihm einen ausgezeichneten Lehrer verlieren, war er ein väterlicher Berater, seinen Fachgenossen ein selbstloser Freund.

Freilich führte er oft eine scharfe Klinge, wenn es galt, seine wissenschaftliche Überzeugung zu verteidigen oder wirkliche oder vermeintliche Irrtümer zu bekämpfen. Stets bewahrte er aber die akademische Form, ohne Geifer und Haß vertrat er seine Ansicht. Kaum einer seiner wissenschaftlichen Gegner dürfte sein persönlicher Feind gewesen sein.

Seine alten und jungen Freunde an der geologischen Reichsanstalt werden Hoernes gewiß stets im freundlichen Gedächtnis behalten.

Wildon, Ende August 1912. J. Dreger.

Eingesendete Mitteilungen.

J. Blaas. Neue Pflanzenfunde in der Höttinger Breccie.

Die Bedeutung der Höttinger Breccie für die Frage nach einer wiederholten Vergletscherung der Alpen gründet sich bekanntlich auf ihre Lagerungsverhältnisse gegenüber der „Liegendmoräne“ an der Weiherburg, auf ihre Einschlüsse kristalliner erratischer Gesteine und vor allem auf ihre Pflanzeneinschlüsse. Koniferennadeln sind zwar aus verschiedenen Teilen der Breccie bekannt, Blattpflanzen aber kannte man bisher mit Sicherheit nur von einer Stelle am „Roßfall“ im Höttinger Graben, ungefähr 1150 *m* hoch am Gebirgshange nördlich von Innsbruck. Auf die Pflanzen dieser Fundstelle gründen sich die Schlußfolgerungen über das interglaziale Klima dieses Gebietes.

Diejenigen Geologen, welche in der Höttinger Breccie einen Beweis für eine Interglazialzeit mit mildem Klima sehen, halten an folgenden Sätzen fest:

Die Breccie ist ein einheitliches Gebilde; sie besteht aus neben- und übereinander gelagerten Murgängen, deren Material vom Gehängeschutt des Gebirges stammt und die, je nach der Beteiligung dieses Materials (hell- bis dunkelgrauer Kalk und Dolomit, graue bis schwarze Mergel, gelbe Rauhwacke und rote Sandsteine), eine blaßgraue („weiße Breccie") oder rötliche („rote Breccie") Farbe zeigt.

Die Breccie liegt teils unmittelbar auf dem Grundgebirge[1]), teils auf Moränen (Weiherburg, unterhalb der Höttinger Alpe [Penck], auf deren unebener Oberfläche die Breccienbänke diskordant[2]) aufliegen. Sie ist also in bezug auf die Vergletscherung, welche diese Moränen hinterlassen hat, postglazial.

Die erratischen Einschlüsse, welche sich auch in großer Höhe (sicher bis 1200 *m*) in der Breccie finden, lassen auf eine vorangehende Bildung eines Erratikums, also ebenfalls auf eine vorangehende Vergletscherung schließen.

Die Pflanzeneinschlüsse deuten auf ein mildes Klima zur Zeit der Bildung der Breccie, welches mit einer gleichzeitigen Vergletscherung der Alpen nicht vereinbar ist.

Die Gegner dieser Auffassung bestreiten die Beweiskraft der Weiherburgaufschlüsse (unterhalb der Hungerburg); sie bezweifeln, daß die „Liegendmoräne" älter als die Breccie sei, und glauben, daß die Lagerungsverhältnisse auch durch die Annahme einer „Einpressung" einer jüngeren Moräne in Höhlungen unter der Breccie erklärt werden können. Aber auch selbst wenn die Moräne wirklich älter als die Breccie an der Hungerburg wäre, so würde damit nichts für eine Interglazialzeit mit mildem Klima erwiesen sein, weil die Pflanzen an einer ganz anderen Stelle und in einer „anderen Breccie" liegen, welch letztere älter als jene an der Hungerburg sein könne. Von den Verteidigern dieser Ansicht wird der Unterschied zwischen einer „weißen", pflanzenführenden („Sturs Kalktuff und Kalktuffbreccie") und einer „roten" Breccie, welche keine oder wenigstens keine für ein mildes Klima beweisenden Pflanzen führe, festgehalten. Die weiße Breccie umschließe die vielgenannten Pflanzen und sei älter (oder auch jünger) als die rote, welche ja möglicherweise auf einer Moräne liegen kann.

Den früheren Vertretern dieser Ansichten haben sich in neuerer Zeit Lepsius[3]) und Gürich[4]) angeschlossen. Auf die meisten

---

[1]) Der Einwand Gürichs, daß, wenn eine ältere Grundmoräne die Felsen verdeckt hätte, die darübergelagerte Breccie schwerlich ihr Bildungsmaterial aus dem roten Sandstein darunter hätte entnehmen können, würde doch nur einen Sinn haben, wenn man das ganze Gebirge mit Moränen bedeckt sein ließe, ein Zustand, der an sich unwahrscheinlich ist, der sich aber sicher während einer längeren Interglazialzeit mit ihren Abtragungen nicht hätte halten können; sind doch auch heute die Moränen der letzten Vergletscherung nur stellenweise erhalten.

[2]) Nach meinen Erfahrungen stoßen sich viele Beobachter an diesem Umstande; sie würden sich leichter von der Überlagerung überzeugen lassen, wenn die Grenzfläche zwischen Moräne und Breccie der Schichtung, respektive Bankung der letzteren parallel wäre.

[3]) Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen. Abh. der großherz. hess. geol. Landesanstalt zu Darmstadt, V. Bd., Heft 1, 1910.

[4]) Die Höttinger Breccie und ihre „interglaziale" Flora. Verh. d. naturw. Ver. in Hamburg 1911, 3. Folge. XIX.

Einwendungen beider, vor allem auf jene von Lepsius wurde schon öfter bei früheren Gelegenheiten geantwortet und es liegt mir fern, hier schon Gesagtes zu wiederholen, und zwar um so weniger, als der letzte Geographentag in Innsbruck, bei welchem Herr Geheimrat Lepsius seine Auffassung vertrat, Gelegenheit zu mündlicher Aussprache geboten und sicher die schroffsten Gegensätze etwas gemildert hat. Wahrscheinlich würde der Zweck dieser Aussprache, Klarlegung der Verhältnisse und Einigung in der Auffassung, noch mehr erreicht worden sein, wenn ich damals Kenntnis von den Funden gehabt hätte, welche in letzter Zeit der Universitätsdiener Rupert Bär, ein eifriger und sehr geschickter Sammler, in den tieferen Partien der Breccie gemacht hat. Bei der Durchsicht der mehrere hundert Stücke umfassenden Aufsammlung fand ich zu meiner Überraschung neben den bekannten Koniferennadeln nicht wenig Blattabdrücke nach Art jener vom Roßfall.

Die Fundstücke stammen aus folgenden Örtlichkeiten:

Breccie über der Weiherburgmoräne (2)[1]).

Mayrscher Steinbruch (3), beide Stellen sind aus der Literatur hinreichend bekannt.

Alter Spörrscher Steinbruch oberhalb der Hungerburg (4), jetzt Mätzlers Seeanlage.

Neuer kleiner Steinbruch am Promenadeweg von der Hungerburg zum Rechenhof (5) und endlich

Anbruch oberhalb dieses Weges näher an der Mühlauer Klamm (6).

Alle diese Fundpunkte liegen in jenem Teile der Breccie, welcher die Weiherburgmoräne überdeckt und die bekannte Hungerburgterrasse bildet. Am Mayrschen Steinbruch und an den Weiherburgaufschlüssen sowie am Spörrschen Steinbruch herrscht rote Breccie, wenn auch Einschaltungen von weißer nicht fehlen; die letztgenannten Fundpunkte liegen in weißer Breccie. Es soll hier nochmals und ganz besonders hervorgehoben werden, daß beide Abänderungen untereinander gemischt vorkommen, je nachdem die Murgänge von tieferen oder höheren Teilen des Gehänges stammen; eine Trennung beider Abänderungen nach dem Alter ist ganz unstatthaft. Die Pflanzenabdrücke kommen in beiden Abänderungen vor. Am Roßfall sind die Pflanzen offenbar auf relativ flachem, vielleicht sumpfigem Boden zum Teil an Ort und Stelle ihres Standpunktes (aufrecht stehende Gräser und Rhododendronzweige) von feinem Schlamm umhüllt und dann mit Murschutt überdeckt worden, an den anderen Fundpunkten erscheinen die Pflanzen mitgerissen und eingeschwemmt.

Die relative Höhenlage der erwähnten Fundpunkte ergibt sich aus nachfolgendem Vertikalschnitt, auf welchen die einzelnen Punkte projiziert sind.

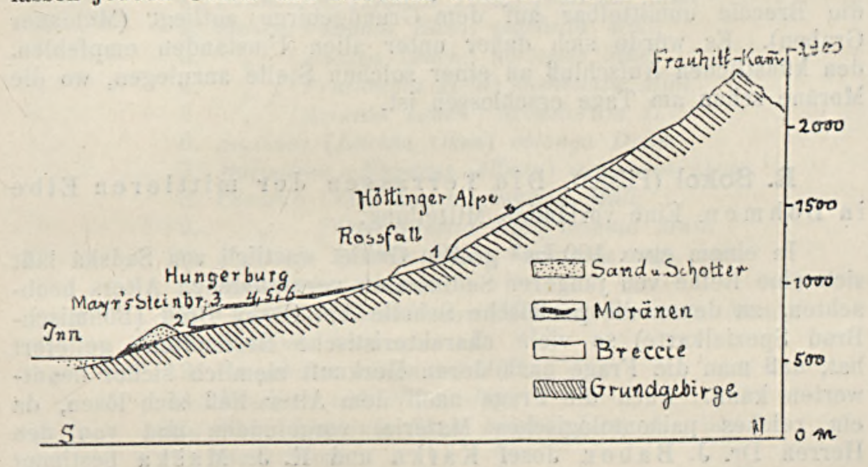
---

[1]) Vgl. den folgenden Durchschnitt.

1. Bekannte Fundstelle am Roßfall 1150 *m*,
2. Weiherburgaufschlüsse 750 *m*,
3. Mayrscher Steinbruch 800 *m*,
4. Mätzler-See (alter Spörrscher Steinbruch) 900 *m*,
5. am Hungerburg—Rechenhof—Promenadeweg westlicher Punkt 900 *m*,
6. ebendort, östlicher Punkt, 900 *m*.

Die Horizontaldistanz von 2 bis 3 gegen O beträgt zirka 500 *m*, von 3 bis 4 gegen NNO zirka 600 *m*, von 4 bis 5 gegen O zirka 400 *m* und von 5 bis 6 gegen O ungefähr 800 *m*.

Der Erhaltungszustand der Abdrücke ist meist schlecht, was bei dem groben Material der Breccie erklärlich ist; einzelne Blattabdrücke lassen jedoch Umriß und Nervatur deutlich erkennen.



Die Funde müssen erst bearbeitet werden; einige besser erhaltene Reste lassen sich auf *Salix* und *Fagus* deuten; in der weißen Breccie (5) finden sich an *Rhododendron*, *Acer* und *Cyperites* erinnernde Abdrücke, auch Bracteenspuren von *Rhododendron* liegen vor. Ich möchte aber vor weiteren Angaben die im Zuge befindlichen neuen Aufsammlungen und die Durchsicht des Materials von berufener Seite abwarten. Man kann aber jetzt schon nach dem Mitgeteilten den Einwand, daß es sich um zwei altersverschiedene Breccien handle, neuerdings und noch viel bestimmter als früher zurückweisen; die Breccie ist nun auch durch ihre Fossilführung als ein einheitliches Gebilde erwiesen und es ist zu hoffen, daß endlich die aus ihrer Zweiteilung abgeleiteten Einwände gegen ihre Beweiskraft für eine wiederholte Vergletscherung der Alpen verstummen werden. Es wird also alles darauf ankommen, hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse, das heißt hinsichtlich des Verhältnisses der Lagerung der Breccie gegenüber der Moräne an der Weiherburg volle, allseitig befriedigende Aufklärung zu schaffen.

Wie schon früher einmal (zur Zeit, als Stur, der damalige Direktor der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien, sich für die Frage

interessierte), so hofft man auch jetzt wieder von einem künstlichen Aufschluß Klärung der Sachlage. Wenn die Aktion nicht auch jetzt wieder, wie damals, am Widerstand der Anrainer, welche von einem Eingriff an dem steilen Gehänge eine Schädigung ihres Besitzes befürchteten, scheitert, so kann man hoffen, daß ein solcher Aufschluß die Frage entscheiden wird, jedoch, wie ich glaube, nur im Falle eines positiven Ergebnisses, das heißt, wenn in derartiger Lage unter der Breccie die Moräne getroffen wird, daß vernünftigerweise an eine Einpressung nicht mehr gedacht werden kann. Im anderen Fall, das heißt, wenn unter der Breccie unmittelbar das Grundgebirge angetroffen würde, wäre kein Beweis dafür erbracht, daß die Breccie keine Moräne überlagert, weil die letztere nur lokal entwickelt sein kann und auf der unebenen Unterlage des Grundgebirges nur Vertiefungen ausfüllen kann. Es sind ja mehrere Stellen bekannt[1]), wo die Breccie unmittelbar auf dem Grundgebirge aufliegt (Mühlauer Graben). Es würde sich daher unter allen Umständen empfehlen, den künstlichen Aufschluß an einer solchen Stelle anzulegen, wo die Moräne schon am Tage erschlossen ist.

R. Sokol (Pilsen). Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen. Eine vorläufige Mitteilung.

In einem etwa 100 km^2 großen Gebiet westlich von Sadská läßt sich eine Reihe von jüngeren Sedimenten verschiedenen Alters beobachten, zu denen die permische Scholle bei Český Brod (Böhmisch-Brod Spezialkarte) so viele charakteristische Bestandteile geliefert hat, daß man die Frage nach deren Herkunft ziemlich sicher beantworten kann. Auch die Frage nach dem Alter ließ sich lösen, da ein reiches paläontologisches Material vorgefunden und von den Herren Dr. J. Babor, Josef Kafka und K. J. Maška bestimmt wurde.

Der Autor stellte vier Akkumulationsterrassen fest, deren jüngste eine durchschnittliche Meereshöhe von 176 *m* (3 *m* über der Elbe), die höhere Zvěřineker Terrasse eine solche von 184 *m* (11 *m* über der Elbe), die noch höhere Třebestovicer Terrasse eine solche von 204 *m* (31 *m* über der Elbe), die höchste Hořaner Terrasse eine solche von 237 *m* (64 *m* über der Elbe) besitzt. Die Stufen, die sich auf der Oberfläche dieser Terrassen (zwei auf der jüngsten, vier auf der Zvěřineker Terrasse, drei auf der Třebestovicer Terrasse, zwei auf der Hořaner Terrasse) befinden, dürfen nur als ihre Entwicklungsstadien gedeutet werden, da die Sedimente in denselben fast keine Unterschiede aufweisen.

Diese Terrassen lassen sich sowohl orographisch als tektonisch gut charakterisieren. Die jüngste Terrasse ist hauptsächlich zwischen den Wagramen (Rideaux) der Elbe und deren Zuflüssen eingebettet und überall dort, wo zuletzt ein Prallhang war, durch eine deutliche

[1]) Schon seit langem und nicht erst durch Beobachtungen Gürichs, wie man nach einem Referat Staffs über den Verlauf des Innsbrucker Geographentages (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Monatsber. Nr. 6, 1912), glauben möchte.

Stufe von der Zvěřineker Terrasse abgetrennt. Auf dem gegenüberliegenden Gleithang kann man ihre Sedimente beobachten, deren Sande nicht so viele weiße Feldspatkörner, aber eine größere Zahl von dunkelgefärbten Körnern beherbergen, als es in den höheren Terrassen der Fall ist. Diese Beobachtung erklärt sich leicht, da die höheren Terrassen nicht aus dem weiten Flußgebiete, sondern hauptsächlich aus der Nähe herstammen. Der Schotter der jüngsten Terrasse ist am frischesten. Die Terrainoberfläche erscheint wellig, unruhig. In den Sandschichten ist die Kreuzschichtung deutlich ausgesprochen. Es wechseln mit denselben oft Schichten aufgeschwemmten, kalkarmen (0·01% $Ca\,CO_3$) Lehmes, welche folgende, den rezenten ganz ähnliche und in der Umgebung noch lebende Molluskenarten enthalten:

1. *Fruticicola (Eulota Htm.) fruticum Müll.*
2. *Helix (Vallonia Risso) pulchella Müll.*
3. „ *(Tachea Leach.) hortensis Müll.*
4. „ *(Fruticicola Held) incarnata Müll.*
5. „ *(Arianta Leach) arbustorum L.*
6. *Succinea (Lucena Oken) oblonga Drap.*
7. *Buliminus (Napaeus Albers.) montanus Drap.*
8. *Cionella (Zua Leach.) lubrica Müll.*
9. „ *(Caecilianella Bgt.) acicula Müll.*
10. *Hyalinia (Polita Held) radiatula aut. boh. Hammonis Ström.*
11. *Clausilia (Clausiliastra Möllend) laminata Montg.*
12. *Bythinia tentaculata L.*
13. *Carychium minimum Müll.*
14. *Pisidium pulchellum Jen.*
15. *Unio (Limnium Oken) batavus Lam. var. amnicus Ziegl.*

Durch diesen Fund stellt sich die Terrasse als alluviale Bildung dar.

Die Zvěříneker Terrasse hat eine ruhige Oberfläche und ist nur durch ausgedehnte, sehr flache Erhebungen gegliedert. Ihre Sand- und Schotterschichten wechseln mit Mergel, der von den nächsten Kreidehügeln herabgeschwemmt worden ist, mit schwärzlichem Lehm und Schlamm (Semice, Sadská) und mit rötlichem, lettenartigem, kalkarmem (0·01% $Ca\,CO_3$) Lehm (Hradišťko u. a). Diese Terrasse liegt oft auf der älteren Třebestovicer Terrasse[1]) (jedoch keineswegs infolge der Konvergenz, sondern infolge der ungenügenden Erosion der letzteren), die dann merkwürdige, wahrscheinlich durch fließendes Wasser hervorgebrachte Schichtenstörungen aufweist. In der Umgebung der Zeugenhügel scheint diese Terrasse am mächtigsten zu sein (11 bis 18 *m* in Sadská).

Die Třebestovicer Terrasse hat eine ebene Oberfläche und auch ihre durch zweimalige jüngere Erosion isolierten Relikte zeigen

[1]) Ähnliches hat Hibsch im nordböhmischen Elbtale gefunden (Versuch einer Gliederung der Diluvialgebilde im nordböhmischen Elbtale, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XLIX, 1899, pag. 644).

in ihren höchsten Punkten eine gewisse Konstanz der Höhe. In den Schichten findet sich kein Mergel, der Schotter ist gröber und der Sand enthält mehr Eisenhydroxyd. Nahe bei der Elbe wird das Korn in den höheren Schichten feiner, es fehlt der Schotter bis zu 6 *m* Tiefe. Dieser feine Sand war bis in die letzte Zeit ein Schauplatz der subaërischen Tätigkeit[1]). Der Kreidegrund unter der Terrasse zeigt große Unebenheiten und senkt sich südlich der Elbe bis 7·5 *m* unter das jetzige Flußbett[2]). Es scheint daraus zu folgen, daß die von den Zuflüssen aus Permgebieten gebrachten enormen Schottermassen trotz ihrer geringen Wassermenge die Elbe gegen Norden verdrängt haben. Da diese Terrasse am mächtigsten ist (bis 27 *m*), so glaube ich, daß auch die vorangehende Erosion am stärksten war und daß dadurch der Kreidegrund definitiv bearbeitet wurde, das heißt, daß die Třebestovicer Terrasse auf keiner älteren Terrasse sich befindet.

Die Hořaner Terrasse hat eine ebene Oberfläche. Ihr Schotter ist am meisten verwittert, die Kreuzschichtung zeigt große Dimensionen. Ihre Unterlage bildet Kreide und Perm. In der Umgebung von Klučov liegt sie aber auf losen, fast horizontal geschichteten Sedimenten aus Permmaterial, die diskordant den Letten auflagern und mutmaßlich tertiäres Alter besitzen. Die Mächtigkeit dieser Terrasse beträgt bis 10 *m*.

In den Stirnstufen der beiden letzteren Terrassen streicht oft der entblößte felsige Grund aus, öfter noch sind diese Stirnstufen mit Gehängelehm und -schotter bekleidet. Die Lehmlager befinden sich auch auf der Oberfläche dieser beiden Terrassen, doch keine zusammenhängende Decke bildend, wie das geologische Karten angeben, sondern als kleine isolierte Inseln. Sie füllen gewöhnlich wannenförmige Vertiefungen aus und bestehen aus sekundärem, aufgeschwemmtem Löß und teilweise auch aus primärem Löß. Durch Schlämmanalyse wurden von zwei Orten (im Norden und Süden von Poříčany) die Schlämmprodukte bei 0·2 *mm* bis 2 *mm* Geschwindigkeit gleich 58·8% bzw. 58·2% festgestellt. Der Kalkgehalt des Lösses von zehn Orten wurde gleich 8·43% bis 26·47% gefunden. Im Lößlager nördlich von Poříčany, das der Třebestovicer Terrasse auflagert und folglich jünger ist, wurden folgende Molluskenschalen aufgefunden:

1. *Helix (Trichia Hartmann) terrena Clessin.*
2. „ *(Vallonia Risso) tenuilabris Braun.*
3. „ *(Vallonia Risso) tenuilabris Braun var. costulata Cless.*
4. *Helix (Trichia Hartmann) hispida L.*

---

[1]) Cfr. Autor: Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Sadská. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême, 1909, pag. 3 ff.

[2]) Auch im Neckartal bei Cannstatt liegt tief (bis 33 *m*!) unter dem jetzigen Neckarspiegel noch diluviales Geschiebe. An der Hand der in historischer Zeit stattgefundenen Einsenkungen ist dort nicht zu zweifeln, daß Teile des Beckens durch Verwerfungen einbrachen. (Vgl. M. Bräuhäuser, Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Diluviums. Mitt. d. geol. Abteilung d. k. statist. Landesamtes, 1909, Nr. 6, pag. 20.) Ob bei uns auch eine ähnliche Ursache vorliegt, muß zurzeit noch dahingestellt werden.

5. *Succinea* (*Lucena Oken*) *oblonga Drp. var. elongata Br.* (*non Cl. nec West.*)
6. *Succinea* (*Lucena Oken*) *Schumacheri Andř.*
7. „ (*Amphibina Mörch*) *Pfeifferi Rossm.*
8. *Pupa* (*Sphyradium Charp.*) *columella Benz.*
9. „ (*Pupilla Leach*) *muscorum L.* typisch.
10. *Limnaeus* (*Limnophysa Fitz.*) *palustris Müll. var. septentrionalis Cless.*
11. *Limnaeus* (*Gulnaria Leach*) *pereger Müll.*
12. *Planorbis* (*Gyraulus Agassiz*) *Gredleri Bielz.*

In sandigen Partien des unteren Lösses wurden Reste (Zähne, die keine Spur von Abrollung zeigen, und verschiedene Knochen) von *Equus caballus fossilis minor Woldřich* und weniger gut erhaltene Knochen von *Bos primigenius L.* (?) entdeckt. Die beiden Funde scheinen primär zu sein.

Die Reihe der Mollusken wurde von Herrn J. Petrbok bereichert, der östlich von Poříčany in Gehängelehmen der Hořaner Terrasse (in der Ziegelei Urbáneks) folgende Schnecken neben den unter 3., 4. und 5. oben angeführten gesammelt hat:

13. *Helix* (*Striatella West.*) *striata Müll.*
14. *Pupa* (*Sphyradium Charp.*) *columella Benz. var. nova.*
15. „ (*Pupilla Leach*) *muscorum Müll.*
16. „ (*Vertigo Müll.*) *sp.*
17. *Cionella* (*Caecilianella Bgt.*) *acicula Müll.*

Auch südlich von Poříčany in der Ziegelei des Tobiáš und in einer Lößschicht der Sandgrube Tůmas, die beide der Hořaner Terrasse angehören, hat er Molluskenschalen gefunden.

In der Ziegelei des Tobiáš:

18. *Helix* (*Euomphalia West.*) *strigella Drap.*
19. „ (*Vallonia Risso*) *sp.*
20. „ (*Eulota Htm.*) *fruticum Müll.*
21. „ (*Helicella Htm.*) *obvia Htm.*
22. „ (*Tachea Leach*) *hortensis Müll.* (und noch die unter 4. angeführte Art).

Bei der Sandgrube:

23. *Hyalinia* (*Polita Held*) *nitens Mich.*
24. *Helix* (*Vallonia Risso*) *pulchella Müll.*
25. *Buliminus* (*Chondrula Beck*) *tridens Müll.*
26. *Unio* (*Limnium Oken*) *sp. cfr. materniacus Loc.* (und noch die unter 15., 19., 20. und 21. angeführten Arten).

Dieselben Arten von *Succinea* und *Pupa* wurden auch weit südlicher zwischen Kšely und Přistoupím von Herrn V. Sokol, der auch bei den Funden in Poříčany behilflich war, in Lößschichten

beobachtet. Die überwiegende Mehrheit der gefundenen Schnecken ist landbewohnend und die xerophilen Arten sind am meisten vertreten. Die im Norden und Osten von Poříčany gesammelten Mollusken haben einen ausgesprochen diluvialen (plistocänen) Charakter, da sie zwei in Böhmen ausgestorbene Arten (*Pupa columella, Helix tenuilabris*) und drei überall ausgestorbene Arten (*Succinea oblonga var. elongata Br., Helix terrena, Succinea Schumacheri*) zählen. Die im Süden von Poříčany in Gehängelehmen gefundenen Arten, scheinen ein geringeres Alter zu besitzen; Babor und Petrbok halten den *Unio sp. cfr. materniacus* für postglazial. Die *Helix tenuilabris* ausgenommen, die jetzt noch im äußersten Norden von Rußland lebt, deuten die Schnecken auf eine Interglazialzeit hin. Der Löß bedeckt weder die jüngste noch die Zvěříneker Terrasse, sondern erst die dritte und die vierte. Diese Lagerung darf auch als ein Beweis des großen Alters gedeutet werden. Es dürfte somit unser Löß im Streit um das Alter des Lösses in Mitteleuropa als ein Beweisglied angeführt werden. Auch an die Dreiteilung der Interglazialstufe bei Weimar zeigen sich bei uns gewisse Anklänge, indem im Norden von Poříčany und teilweise auch anderswo zwei Schichten von Sandlöß mit einem bis 3 *m* mächtigen Löß, der mit xerophilen Schnecken beladen ist, wechseln. In dem unteren Sandlöß ist die oben angeführte Mammalienfauna erbeutet worden. An diesen Fund reihen sich würdig die Rhinozerosfunde von Ronov bei Bobnice (gefunden von Herrn R. Havrda) und von Radim bei Plaňany (gefunden von Herrn J. Hellich). Beide Fundorte besitzen eine Meereshöhe von 200 bis 204 *m*.

Literaturnotizen.

Dr. Vlad. Herle. „Zemljevid važnejših rudninskih najdišč na Kranjskem in v sosednjih pokrajinah." (Deutsch: Karte der wichtigeren Mineralfundorte in Krain und in den benachbarten Gebieten.) Herausgegeben vom Vereine slowenischer Mittelschulprofessoren in Laibach 1911.

Bei fachlich-kritischer Betrachtung der übrigens ohne spezielle Erläuterungen erschienenen, angeführten Karte gipfelt das Urteil des Referenten kurz in den Worten: Difficile est satiram non scribere. Den ersten Augenblick drängte sich mir unwillkürlich die Frage auf: Aus was für Quellen hat denn der Autor seine Angaben eigentlich geschöpft. Zumindest ein Teil des von Herle „bearbeiteten" Gegenstandes liegt doch bekanntlich bereits als Neuaufnahme seitens der k. k. geologischen Reichsanstalt vor. Ich meine damit namentlich die diversen Aufnahmsblätter der Herren F. Teller und J. Dreger. — Da schon so oft unserer Anstalt kritiklose Vorwürfe gemacht wurden, daß die Aufnahmen zu langsam fortschreiten, möchte man annehmen, daß gegenständliche Arbeiten zumindest dort, wo sie bereits fertig sind, eine entsprechende Berücksichtigung gerade in solchen Fällen finden werden, wie ihn der vorliegende repräsentiert. Es will mir jedoch scheinen, daß der geehrte Autor die Arbeiten der voranstehend genannten Herren, das heißt die Arbeiten der geologischen Reichsanstalt in den letzten (beiläufig) 20 Jahren im steirisch-krainischen Grenzgebiete einfach verschlafen hat.

Im Wesen konfundiert der Autor zwei Begriffe: den einer Mineralfundortkarte und jenen einer Lagerstättenkarte. Beiden Begriffen wird indessen der Autor so wenig gerecht, daß es schier leichter wäre, alle richtigen als alle grob-unrichtigen Angaben hier zu besprechen. Nachstehend folgen deshalb nur ein paar Stichproben:

1. Die sogar nationalökonomisch wichtigen Kohlengebiete von Wies—Eibiswald läßt der Autor ganz unberücksichtigt, obschon selbe noch in den Rahmen seiner Karte fallen.

2. Die tertiären, ebenfalls nationalökonomisch wichtigen Kohlen zwischen Schönstein und Wöllan kennt der Autor offenbar desgleichen nicht.

3. Genau dasselbe gilt betreffs einer ganzen Reihe kleinerer, jedoch theoretisch beachtenswerter und wohlbekannter Kohlenvorkommen, wie zum Beispiel: bei Eberstein und südlich vom Wörthersee (in Kärnten); bei Neuhaus und besonders in der Tertiärbucht zwischen Lichtenwald und Hörberg (in Steiermark), welch letzterem Territorium bekanntlich B. Granigg auch besondere praktische Bedeutung für die Zukunft zuspricht. Ferner hat der Autor die Steinkohlen von Orle (bei Laibach) und bei Gereuth, die in eine Mineralfundortkarte zweifellos gehören, ebenfalls unberücksichtigt gelassen. — Umgekehrt werden dagegen Braunkohlen verzeichnet, wo sie überhaupt nicht vorkommen, wie es sich aus folgendem entnehmen läßt.

4. Östlich Wöllan (cf. oben sub 2) hat der Autor dort, wo F. Tellers Karte triadische Gebilde ausweist, Braunkohlen ausgeschieden.

5. In puncto Braunkohlen hat sich übrigens der Autor ganz Unglaubliches geleistet bezüglich des Trifail-Sagorer Kohlenvorkommens. Ein etwa dreieckiges Territorium, das sich von Cilli weit über Steinbrück und gegen West bis nördlich von Littai erstreckt und nach Tellers Aufnahme bekanntlich aus (teilweise kohlenführendem) Tertiär, dann aber auch aus Karbon, Perm und aus der Trias besteht, dieses ganze Gebiet wurde als Braunkohlenterritorium deklariert. Die bezügliche Darstellung entspricht heutzutage wissenschaftlich derart rohen Vorstellungen, wie man solche (zum Beispiel in Krain) eventuell auch von einem Kohlenverschleißer niederster Kategorie erwarten könnte.

6. Ins Kolossale gehende Übertreibungen hat sich schließlich der Autor betreffs gewisser Kohlenfunde, wie zum Beispiel bei Pöltschach, St. Hermagor, bei Divača, Sesana etc. erlaubt.

7. Bekanntlich hat man sich gewöhnt, den Torf als eine Art Anhang bei den Mineralen aufzuzählen. Deshalb möchte man meinen, der Autor hat doch das diesbezügliche Material vom Laibacher Moor in seiner Karte verzeichnet; doch nichts davon.

8. Eine überaus wichtige Entdeckung Herles sind Krains geradezu kolossale „Eisenerzfelder". So sehen wir zum Beispiel in Unterkrain ein Gebiet von über 800 km² Umfang als derartiges Territorium verzeichnet. Gleich günstig werden die Verhältnisse in Oberkrain dargestellt.

9. Umgekehrt muß es auffallen, daß in einer Mineralfundortkarte das Vorkommen von Kalk und Dolomit absolut unberücksichtigt blieb (Karst!).

10. Eine ganz besonders interessante Spezialität stellt übrigens die Adria vor. Laut Herles Mineral**fundorts**karte ist nämlich die Adria offenbar im allgemeinen ein Süßwasserbecken, denn Meersalz **findet** man darin laut Legende, Zeichnung und Kartentitel nur bei Capodistria und bei Pirano.

Bei entsprechender Geduld könnte man diese Reihe noch weiter vervollständigen. Man wolle mir indessen entschuldigen, daß ich die Zeit des geehrten Lesers schon solange in Anspruch nahm, und daß ich mir aus speziellen Gründen sogar erlaube, um selbe noch für einige Augenblicke zu bitten, da ich mich aus einem bestimmten Grunde — in der Defensive befinde.

In halbvergangener Zeit besprach ich Herles Karte in der slowenischen Zeitschrift „Veda" (II. Jahrgang). Darauf antwortete mir ebendort ein anonymer Schreiber und zwar einmal überhaupt ohne jede Namensfertigung und einmal gedeckt durch die Unterschrift: „Ausschuß des Vereines slowenischer Mittelschulprofessoren." Diese Erwiderungen strotzen nun von bewußten Unwahrheiten, absichtlichen Verdrehungen und, beziehungsweise oder, von einer unglaublich krassen Literaturunkenntnis.

Meine wie voranstehend angeführten, und dort durch ausführliche Literaturzitate gestützten Behauptungen wurden übrigens kurzweg in Abrede gestellt. — Ohne (vorläufig wenigstens) auf die bezüglichen Entgegnungen des mir un-

bekannten[1]) Opponenten hier eingehen zu wollen, konstatiere ich derzeit nur noch folgendes.

Durch meine Kritik in der „Veda" kam es ans Tageslicht, daß Herles Karte „übergenau abkopiert wurde" (ipsissima verba des wissenschaftlich lichtscheuen Anonymus) von der F. Toulaschen „Karte der Verteilung nutzbarer Mineralien in Österreich-Ungarn etc." Dabei wurde eine Anzahl durch Tellers und Dregers Neuaufnahmen berichtigter und demnach heute veralteter Ausscheidungen Toulas im Maßstab 1:2,500.000 kritiklos auf den Maßstab (etwa) 1:900.000 umgezeichnet. Unbequeme Details wurden dabei ohne Bedenken nach oben (!) abgerundet. Einzelheiten, die Toula wegen des Maßstabes seiner Karte etc. auslassen mußte, fehlen auch in der Karte Herles. Der Titel der so gewonnenen Zeichnung wurde umgemodelt, denn aus Toulas „Lagerstättenkarte" wurde ja eine „Mineralfundortkarte". Durch eine kritiklose Ergänzung der topographischen Grundlage wurden auch in dieser Hinsicht Fehler eingeschmuggelt und nach dieser Metamorphose der Toulaschen Karte aus dem Jahre 1884 wurde Herles Karte „mit Vorbehalt aller Rechte" und demnach als Originalarbeit anno 1911 publiziert.

Für Fachleute glaube ich dem Angegebenen nichts mehr hinzufügen zu sollen, obschon hiermit die ganze Angelegenheit noch nicht ganz besprochen erscheint.

Im Jahre 1911 gab nämlich Herle auch ein slowenisches Lehrbuch der Mineralogie für die unteren Gymnasialklassen heraus. Demselben ist die voranstehend besprochene „Mineralfundortkarte" als Beilage beigegeben und diese ganze Drucksache wurde mittels Erlasses des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht, Z. 4065 vom 10. Februar 1911, als Lehrmittel approbiert.

Daß in derlei Werkchen Details ausgelassen werden müssen, daß man fast Schritt auf Schritt Schematisierungen vornehmen, und daß sich gerade in solchen Fällen in der Einfachheit der Darstellung der Meister zeigen muß, diese und ähnliche Erwägungen drängen sich in Fällen wie der vorliegende von selbst auf; dies soll auch nicht im geringsten beanständet werden. Ebenso selbstverständlich scheint es mir jedoch, daß auch hier als oberstes pädagogisches Prinzip der Standpunkt gelten muß: amicus Plato, magis amica veritas!

Aus all dem Vorgebrachten folgt, daß obzitierter Approbationserlaß entweder auf Grund eines Gefälligkeitsgutachtens (Verlag!), oder einer übereilten Stellungnahme seitens des „Fach"-Referenten (außerhalb des k. k. Ministeriums!) herausgegeben wurde, oder der amtlich bestellte „Fach"-Referent (vielleicht der Anonymus?) war der Kritik überhaupt nicht gewachsen. (Dr. Karl Hinterlechner.)

---

[1]) Mein anonymer Opponent dürfte Dr. G. Sajovic (Laibach), zumindest der Inspirator und Förderer — auf das letzte Wort lege ich den Nachdruck — der anonymen Gegenschriften soll dagegen Herr Prof. Ferd. Seidl (Görz) gewesen sein. Entspräche diese Vermutung den Tatsachen, dann fordere ich die Herren F. Seidl und G. Sajovic öffentlich auf, den Beweis für die Unrichtigkeiten, die angeblich mein Referat beinhaltet, in diesem Organe (selbstverständlich!) mit voller Namensfertigung zu erbringen. Wäre ersteres nicht der Fall, dann bitte ich dagegen höflichst um Entschuldigung, die Namen der genannten Herren mit der Tat eines wissenschaftlich lichtscheuen Individuums in Verbindung gebracht zu haben, wobei ich übrigens mit aller Bestimmtheit die Hoffnung zum Ausdruck bringe, daß zumindest Herr Prof. Ferd. Seidl, als Mitredakteur der „Veda" (!) nichts unversucht lassen wird, um auch nur den Schein einer Konspiration mit jenem wissenschaftlichen Schwadroneur von sich zu weisen, durch dessen Unkenntnis der Sachlage oder „absichtliche Verdrehung" in voller Klarheit vorliegender Tatsachen der zumindest vornehmlich aus sehr geehrten Philologen bestehende Ausschuß des Vereines slowenischer Mittelschulprofessoren — der sich, nebenbei bemerkt, in diesem Falle mit seinem „Fakultätsgutachten" förmlich in eine Art „wechselseitige Versicherungsgesellschaft gegen literarische Unfälle" umgewandelt zu haben scheint — dupiert wurde.

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1912.

Agamennone, G. La stazione sismica di Carloforte in Sardegna. (Separat. aus: Rivista di astronomia e scienze affini. Anno VI. 1912.) Torino, typ. G. U. Cassone, 1912. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. (*16720. 8°.*)

Ampferer, O. Über neue Methoden zur Verfeinerung des geologischen Kartenbildes. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. 1912. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 12 S. (183—194) mit 2 Taf. (VIII—IX.) Gesch. d. Autors. (*16721. 8°.*)

Beck, H. Die tektonischen Verhältnisse der beskidischen Oberkreideablagerungen im nordöstlichen Mähren. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXI. 1911. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 70 S. (711—780) mit 29 Textfig. und 1 geolog. Übersichtskarte. (Taf. XXXV.) Gesch. d. Autors. (*16722. 8°.*)

Blaas, J. Petrographie (Gesteinskunde). Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung, Bildung und Umbildung der Gesteine. 3. vermehrte Auflage. Leipzig, J. J. Weber, 1912. 8°. XVII—324. S. mit 124 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16785. 8°.*)

Böhm, A. v. Über Berechnungsformen des Erdsphäroides und die Besselschen Konstanten. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien. Bd. IX. Nr. 2.) Wien, R. Lechner, 1911. 8°. 39. S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16723. 8°.*)

Böhm, A. v. Kritischer Böschungswinkel und kritische Tiefe. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien. 1911. Hft. 12.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1911. 8°. 26 S. (586—611) mit 6 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16724. 8°.*)

Böhm, A. v. Das oder der Kees? (Separat. aus: Mitteilungen des Deutsch. u. österreich. Alpenvereins.) Jahrg. 1911. Nr. 21.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1911. 8°. 5 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16725. 8°.*)

Böhm, A. v. Begriff und Berechnung der mittleren Neigung einer Gefällskurve. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien. 1912. Hft. 1—2.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1912. 8°. 23 S. (40—62) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16726. 8°.*)

Böttger, W. Stand und Wege der analytischen Chemie. [Die chemische Analyse. Sammlung von Einzeldarstellungen. Hrsg. v. B. M. Margosches. Bd. XIII.] Stuttgart, F. Enke, 1911. 8°. 55 S. Kauf. (*17055. 8°.* Lab.)

Boussac, J. Sur l'existence, dans l'Apennin ligure au nord-ouest de Gênes, d'une passage latéral de la série cristallophyllienne dite des schistes lustrés à la série sédimentaire ophiolitique de l'Apennin. — Sur les mylonites de la région de Savone. — Sur le caractère exotique du complexe de gneiss et de granite que l'on a appelé le „massif cristallin ligure“ et sur la séparation de l'Apennin et des Alpes. — Paris, 1911. 4°. Vide: Termier, P. et J. Boussac. (*3218. 4°*)

Buchanan, J. Y. Fish and drought. (Separat. aus: „Nature“. 1911. November 23 and 30.) London, typ. R. Clay & Sons. 1911. 8°. 4 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16727. 8°.*)

Buchanan, J. Y. In and around the Morteratsch glacier; a study in the natural history of ice. (Separat. aus: Scottish Geographical Magazine, for april 1912.) Edinburgh, 1912. 8°. 20 S. mit 7 Taf. Gesch. d. Autors. (*16728. 8°.*)

Canaval, R. Altersverschiedenheiten bei Mineralien der Kieslager. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XVIII. 1910. Hft. 5—6.) Berlin, J. Springer, 1910. 8°. 28 S. (181—208.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16729. 8°.*)

Canaval, R. Die Erzgänge der Siglitz bei Böckstein in Salzburg. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XIX. 1911. Hft. 8.) Berlin, J. Springer, 1911. 8°. 22 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16730. 8°.*)

Classen, A. Handbuch der quantitativen chemischen Analyse in Beispielen. [Handbuch der analytischen Chemie. Teil II.] 6. ganz umgearbeitete und vermehrte Auflage. Stuttgart, F. Enke, 1912. 8°. X—572. S. mit 56 Textfig. Kauf. (*17057. 8°.* Lab.)

Diener, C. Bemerkungen zur Nomenklatur und Systematik der Gruppe des *Hoplites americanus Favre.* (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie .. Jahrg. 1912. Nr. 1.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 2 S. (17—18.) Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16731. 8°.*)

Diener, C. Mediterrane Faunenelemente in den Otoceras beds des Himalaya. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1912. Nr. 2.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 3 S. (58—60). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16732. 8°.*)

Diener, C. Über die Konstanz einiger Hauptgrenzen der marinen mesozoischen Reiche. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 7 S. (13—19). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16733. 8°.*)

Dietrich, W. O. *Elephas primigenius Fraasi,* eine schwäbische Mammutrasse. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. LXVIII. 1912.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1912. 8°. 65 S. (42—106) mit 26 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*16734. 8°.*)

Götzinger, G. Roald Amundsens Fahrt zum Südpol. (Separat. aus: Deutsche Rundschau für Geographie, hrsg. v. H. Hassinger. Jahrg. XXXIV. Hft. 8°.) Wien u. Leipzig, A. Hartleben, 1912. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. (*16735. 8°.*)

Götzinger, G. Zur Frage der Abtragung durch Bodenbewegungen. Bemerkungen zum Aufsatz von S. Passarge. (Separat. aus: Geographische Zeitschrift, hrsg. v. A. Hettner. Jahrg. XVIII. Hft. 4.) Leipzig, B. G. Teubner, 1912. 8°. 6 S. (219—224). Gesch. d. Autors. (*16736. 8°.*)

Hammer, W. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 29 S. (121—149) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16737. 8°.*)

Hahn, F. F. Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den Deutschen Alpen. I. Allgäuer Alpen und angrenzende Gebiete. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. II. Hft. 4.) Leipzig, W. Engelmann, 1911. 8°. 13 S. (207—219). Leipzig, W. Engelmann, 1911. 8°. 13 S. (207—219). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16738. 8°.*)

Hahn, F. F. Zur Geologie der Berge des oberen Saalachtales. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 5 S. (147—151) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16739. 8°.*)

Halle, Th. G. On the geological structure and history of the Falkland islands. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. XI.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1911. 8°. 15 S .(115—229) mit 27 Textfig. u. 5 Taf. (VI—X). Gesch. d. Universität Upsala. (*16740. 8°.*)

Hatch, F. H. The auriferous conglomerates of the Witwatersrand. (Separat. aus: „Types of ore deposits“; published by the Mining and Scientific Press 1911.) San Francisco, Mining & Scientif Press, 1911. 8°. 18 S. mit 10 Textfig u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16741. 8°.*)

Herz, W. Physikalische Chemie als Grundlage der analytischen Chemie. [Die chemische Analyse. Sammlung von Einzeldarstellungen. Hrsg. v. B. M. Margosches. Bd. III.] Stuttgart, F. Enke, 1907. 8°. 114 S. mit 13 Textfig. Kauf. (*17056. 8°.* Lab.)

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. Bd. I. Lfg. 15. Leipzig, Veit & Co. 1912. 8°. Kauf. (*10798. 8°.* Lab.)

Hirschwald, J. Handbuch der bautechnischen Gesteinsprüfung. Bd. II. [S. 388—923.] Berlin, Gebr. Bornträger, 1912. 8°. Kauf. (*16656. 8°.*)

Högbom, B. Wüstenerscheinungen auf Spitzbergen. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala.

Vol. XI.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1912 8°. 10 S. (242—251) mit 8 Textfig. Gesch. d. Universität Upsala. (*16742. 8°.*)

Hoernes, R. Zur Geologie von Predazzo. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 29 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16743. 8°.*)

Hoernes, R. Die Orlauer Störung im Lichte der neueren Aufschlüsse. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. III. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 6 S. (30—35). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16744. 8°.*)

Hoernes, R. Das Aussterben der Gattungen und Arten. (Separat. aus: Verhandlungen des VIII. Internationalen Zoologen-Kongresses zu Graz 1910.) Jena, G. Fischer. 1912. 8°. 15 S. (650—664). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16745. 8°.*)

Ječek, B. Dva nové nálezy minerálů na Moravě a ve Slezsku: Apofylit z Bludova a Monazit z Velké Kraše. (Separat. aus: Sborník Klubu přírodovědeckého v Praze. 1911.) [Zwei neue Mineralfunde in Mähren und Schlesien: Apophyllit von Blauda und Monazit von Groß-Krosse.] Prag, typ. „Politiky“, 1912. 8°. 6 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16746. 8°.*)

Kober, L. Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 5 S. (105—119). Gesch. d. Autors. (*16747. 8°.*)

König, F. Über die Genesis der zementbildenden Materialien, rekonstruktiv und musealtechnisch dargestellt. Vortrag. (Separat. aus: Protokoll der XVII. ordentl. Generalversammlung des Vereines der österreichischen Zementfabrikanten.) Wien, typ. B. Bastelt, 1911. 8°. 54 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16748. 8°.*)

Krause, P. G. Einige Beobachtungen im Tertiär und Diluvium des westlichen Niederrheingebietes. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt für 1911. Bd. XXXII. Teil II. Hft. I.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1912. 8°. 24 S. (126—159) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16749. 8°.*)

Lapparent, J. de. Sur la monzonite de Fontaine-du-Genie, près Cherchel (Algérie) et sur les micromonzonites de la région avoisinante. Paris, 1910. 4°. Vide: Termier, P. et J. de Lapparent. (*3219. 4°.*)

Lebling, Cl. Beobachtungen an der Querstörung Abtenau—Strobl im Salzkammergut. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . Beilage-Bd. XXXI.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 40 S. (535—574) mit 9 Textfig. Gesch. d. Herrn. G. Geyer. (*16750. 8°.*)

Machatschek, F. Die landeskundliche Literatur der österreichischen Alpenländer in den Jahren 1906—1910. (Separat. aus: Geographischer Jahresbericht aus Österreich. IX.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 37 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16751. 8°.*)

Machatschek, F. Über einige Ergebnisse neuerer geographischer Forschung im Tian-Schan. (Separat. aus: Deutsche Rundschau für Geographie. Hrsg. v. H. Hassinger. Jahrg. XXXIV. Hft. 6.) Wien u. Leipzig, A. Hartleben, 1912 8°. 8. S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16752. 8°.*)

Machatschek, F. Vorläufige Mitteilungen über die Ergebnisse einer Studienreise in den westlichsten Tian-Schan. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien, 1912. Hft. 3.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1912. 8°. 20 S. (107—126). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16753. 8°.*)

Meißner, A. Die Talgeschichte der Stillen Adler in Ostböhmen. (Separat. aus: Geographischer Jahresbericht aus Österreich. IX.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 37 S. (193—229). Gesch. d. Autors. (*16754. 8°.*)

Penck, W. Die Melaphyrausbrüche von Buffaure. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. V. 1912.) Wien, F. Deuticke, 1912. 8°. 67. S. (20—86) mit 2 Taf. u. 5 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16755. 8°.*)

Quensel, P. D. Geologisch-petrographische Studien in der Patagonischen Cordillera. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. XI.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1911. 8°. 114 S. mit 27 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Universität Upsala. (*16756. 8°.*)

Quensel, P. D. Die Geologie der Juan Fernandezinseln. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. XI.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells. 1912. 8°. 39 S. (252—290) mit 17 Textfig. u. 2 Taf. (XII—XIII). Gesch. d. Universität Upsala. *(16757. 8°.)*

Renz, C. Über das ältere Mesozoikum Griechenlands. Vortrag. (Separat. aus: Congrès géologique international. Compte rendu de la X. Session, Mexico 1906.) München, typ. R. Oldenbourg, 1908. 8°. 15 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16758. 8°.)*

Renz, C. Die mesozoischen Faunen Griechenlands. Teil I. Die triadischen Faunen der Argolis. (Separat aus: Palaeontographica. Bd. LVIII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 4°. 104 S. mit 15 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3213. 4°.)*

Sander, B. Über Zusammenhänge zwischen Teilbewegung und Gefüge in Gesteinen. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXX. Hft. 3—4. 1911.) Wien, A. Hölder, 1911. 8°. 34 S. (281—314) mit 2 Taf. u. 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16759. 8°.)*

Scalia, S. La Fauna del Trias superiore del gruppo di Mte. Judica. Part. I. (Separat. aus: Atti dell' Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania. Ser. V. Vol. III. Memoria IX.) Catania, C. Galatola, 1910. 4°. 51 S. mit 3 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3214. 4°.)*

Schmidt, R. R. Die Grundlagen für die Diluvial-Chronologie und Paläethnologie Westeuropas. (Separat. aus: Zeitschrift für Ethnologie. 1911. Hft. 6.) Berlin, 1911. 8°. 29 S. (945—973) mit 42 Textfig. u. 2 Tabellen. Gesch. d. Autors. *(16760. 8°.)*

Schmidt, W. Zum Bewegungsbild liegender Falten. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 7 S. 112—119) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16761. 8°.)*

Seemann, F. Die Aussiger Thermen. (Separat. aus: Bericht der Museums-Gesellschaft Aussig über ihre Tätigkeit im Jahre 1911.) Aussig, typ. R. Becker, 1912. 8°. 22 S. (25—46). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16762. 8°.)*

Seemann, F. Neue Mineral-Fundorte des böhmischen Mittelgebirges. (Separat. aus: Bericht der Museums-Gesellschaft Aussig über ihre Tätigkeit im Jahre 1911.) Aussig, typ. R. Becker, 1912. 8°. 2 S. (62—63). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16763. 8°.)*

Sigmund, A. Neue Mineralvorkommen in Steiermark und Niederösterreich. II. Bericht. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Bd. XLVIII. Jahrg. 1911. Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1912. 8°. 9 S. (239—247). Gesch. d. Autors. *(16764. 8°.)*

Sokol, R. Über Erosion und Denudation eines Baches. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie.. Jahrg. 1907. Nr. 14.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1907. 8°. 5 S. (429—433) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16765. 8°.)*

Sokol, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Sadská. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XIV. 1909.) Prag, typ. L. Wiesner, 1909. 8°. 9 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16766. 8°.)*

Sokol, R. Die Umgebung von Česká Kubice. Ein Beitrag zur Kenntnis des böhmisch-bayrischen Grenzgebirges. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XV. 1910.) Prag, typ. L. Wiesner, 1910. 8°. 16 S. mit 10 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16767. 8°.)*

Sokol, R. Der böhmische Pfahl von Furth im Walde bis Ronsperg. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XVI. 1911. Prag, typ. L. Wiesner, 1911. 8°. 15 S. mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16768. 8°.)*

Sokol, R. Über einen Fund von Dattelquarzit im Böhmischen Pfahle. Vorläufige Mitteilung. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1911, Nr. 20.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 3 S. (625—627) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16769. 8°.)*

Sokol, R. Über die Methoden, einzelne Bestandteile einer feinkörnigen Grundmasse im Dünnschliffe zu unterscheiden. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie.. Jahrg. 1911, Nr. 9.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 4 S. (276—279). Gesch. d. Autors. *(16770. 8°.)*

Spitz, A. Gedanken über tektonische Lücken. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 13.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 19 S. (285–303) mit 4 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16771. 8°.*)

Stille, H. Überfaltungserscheinungen im hannoverschen Salzgebirge. Vortrag. (Separat. aus: Jahresbericht des niedersächsischen geologischen Vereines zu Hannover. IV. 1911.) Hannover, typ. W. Riemschneider, 1911. 8°. 16 S. (192—207) mit 1 Taf. (X) u. 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16772. 8°.*)

Stille H. Der Untergrund der Lüneburger Haide und die Verteilung ihrer Salzvorkommen. (Separat. aus: Jahresbericht des niedersächsischen geologischen Vereines zu Hannover. IV. 1911.) Hannover, typ. W. Riemschneider, 1911. 8°. 62 S. (225—286) mit 1 Taf. (XII) u. 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16773. 8°.*)

Stopnewitsch, A. Gaz naturel, Erdgas, Naturgas, Naturelgas. Essai de bibliographie. (Separat. aus: Annuaire géologique et minéralogique de la Russie; édité par N. Krischtafowitsch. Vol. XIII. Livr. 7.) Jurjew (Dorpat), typ. K. Mattisen, 1912. 4°. 9 S. (197—205). Gesch. d. Autors. (*3215. 8°.*)

Suess, F. E. Große Überschiebungen tiefer Gesteinszonen des mährisch-niederösterreichischen Grundgebirges. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. II.) Leipzig, W. Engelmann, 1911. 8°. 3 S. (440—442). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16774. 8°.*)

Suess, F. E. Victor Uhlig. Ein Bild seiner wissenschaftlichen Tätigkeit. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. 1911.) Wien, F. Deuticke, 1911. 8°. 34 S. (449—482) mit einem Porträt Uhligs. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16775. 8°.*)

Termier, P. L'excursion A 2 du 11me Congrès géologique international. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. X. 1910.) Paris, typ. Protat Frères, 1910. 8°. 25 S. (752—776). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16776. 8°.*)

Termier, P. Les lamprophyres alcalins ou minettes des massifs du Taillefer et du Tabor et de la région sud-ouest du massif du Pelvoux. (Separat. aus: Bulletin de la Société française de minéralogie. Tom. XXXIV. Nr. 2. 1911.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1911. 8°. 15 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16777. 8°.*)

Termier, P. Sur l'ancienneté des roches vertes de la chaine de Belledonne. Note. (Separat. aus: Comtes rendus des séances de l'Academie des sciences; 13 mars 1911.) Paris. typ. Gauthier-Villars, 1911. 4°. 5 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*3216. 4°.*)

Termier, P. Sur les mylonites de l'île d'Elbe. Note. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 27 mars 1911.) Paris. typ. Gauthier-Villars, 1911. 4°. 6 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*3217. 4°.*)

Termier, P. & J. Boussac. Sur l'existence, dans l'Appenin ligure au nord-ouest de Gênes, d'une passage latéral de la série cristallophyllienne dite „des schistes lustrés" à la série sédimentaire ophiolitique de l'Apennin. Note. — Sur les mylonites de la région de Savone. — Sur le caractère exotique du complexe de gneiss et de granite que l'on a appelé le „massiv cristallin ligure", et sur la séparation de l'Apennin et des Alpes. Note. — (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 12 mai; 6 juin; 12 juin 1911.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1911. 4°. 18 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*3218. 4°.*)

Termier, P. & J. de Lapparent. Sur la monzonite de Fontaine-du-Genie, près Cherchel (Algérie) et sur les micromonzonites de la région avoisinante. Note. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 6 juin 1910.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1910. 4°. 5 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*3219. 4°.*)

Toula, F. Über die Kongerien-Melanopsis-Schichten am Ostfuße des Eichkogels bei Mödling. Eine Studie über Diagonalschichtung. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. 1912. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 18 S. (53—70) mit 2 Taf. (II—III). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16778. 8°.*)

Trener, G. B. Die sechsfache Eruptionsfolge des Adamello. Das postrhätische Alter der Tonalitzwillingsmasse. Vorläufige Mitteilung. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 15 S. (98—112) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16779. 8°.*)

Uhlig, V. Über die sogen. borealen Typen des südandinen Reiches. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . Jahrg. 1911. Nr. 15—17.)

Stuttgart, E. Schweizerbart, 1911. 8°. 26 S. (483—490; 517—522; 536—548). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16780. 8°.*)

[**Uhlig, V.**] Ein Bild seiner wissenschaftlichen Tätigkeit; von F. E. Suess. Wien, 1911. 8°. Vide: Suess, F. E. (*16775. 8°.*)

Vetters, H. Die „Trofaiachlinie". Ein Beitrag zur Tektonik der nordsteirischen Grauwackenzone. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8°. 22 S. (151—172) mit 2 Textfig. u. 1 Übersichtskärtchen im Text. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16781. 8°.*)

Wiman, C. Über Mixosaurus Cornalianus Bass. spec. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. XI.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksells, 1912. 8°. 12 S. (230—241) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. (XI). Gesch. d. Universität Upsala. (*16782. 8°.*)

Woodward, A. S. Notes on some fish-remains from the lower trias of Spitzbergen. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Vol. XI.) Upsala. typ. Almquist & Wiksells, 1912. 8°. 8 S. (291—297) mit 1 Taf. (XIV). Gesch. d. Universität Upsala. (*16783. 8°.*)

Želízko, J. V. Seznam vlastních publikací od roku 1897 až do roku 1909. [Verzeichnis eigener Publikationen vom Jahre 1897 bis 1909.] Prag, typ. „Politika", 1910. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*16784. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 12. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. September 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

F. v. Kerner. Reisebericht aus dem oberen Cetinatale.

Die diesjährigen Aufnahmen im Gebiete der oberen Cetina führten zu einer Erweiterung der bisher spärlichen Kenntnis über die Entwicklungsart der tieferen dalmatischen Karstkreide. Die kretazische Schichtfolge ist hier mehrorts bis zu ihrer Basis, den tithonischen Lemešschichten, aufgeschlossen: am Nordostfuße und am Ostabfalle der Svilaja und am linken Cetinaufer bei Dabar. Die Untersuchung der in diesen Teilgebieten über dem Tithon entwickelten Schichtfolgen ergab, daß diese bei Gleichartigkeit im Ganzen, doch in den Einzelheiten mehrfache Unterschiede aufweisen.

Betreffs der mächtigen Kalkmasse, welche den Dolomit über dem Tithon am Monte Lemeš von der Oberkreide trennt, konnte ich schon bei den Aufnahmen der westlichen Vorlagen der Svilaja (1894) finden, daß sie nicht zur Gänze aus grauem wohlgeschichtetem und plattigem Kalk bestehe und nach unten zu wieder mehr die weiße Farbe und undeutliche Bankung des hangenden Rudistenkalkes annehme. Bezüglich des Fossilinhaltes konnte damals erhoben werden, daß die grauen Plattenkalke Nerineen und schlecht erhaltene Bivalven führen, von denen die relativ am günstigsten erhaltenen die Formverhältnisse von Requienien zeigten, und daß in den weißen Liegendkalken dieser Schichten Crinoiden und kleine Gastropoden vorkommen. Für genauere Profilaufnahmen schien aber die westliche Umrandung des Lemešaufbruches wegen der dort herrschenden flachwelligen Schichtlage nicht günstig. In der Gegend von Otišić, wo der Lemešaufbruch sein südöstliches Ende findet, ist aber die kretazische Schichtfolge des südwestlichen Faltenflügels an einer steilen Berglehne, dem Nordosthange der hohen mittleren Svilaja, aufgeschlossen und so sehr gut studierbar.

Der Hangenddolomit der Lemešschichten ist hier nicht sehr mächtig, er bildet nur die unterste, etwa 150 *m* hohe Zone des Gebirgsabhanges. An seiner oberen Grenze, die stellenweise durch Verwürfe und Rutschungen unregelmäßig wird, ist teils ein Übergang von Dolomit in Kalk innerhalb derselben Gesteinsbänke, teils eine direkte Auflagerung von Kalk auf Dolomit, seltener dann noch ein Auftreten von Dolomitlinsen innerhalb der untersten Kalkbänke zu bemerken. Der Kalk im Hangenden des Dolomits ist lichtgrau bis weißlich, oft von weißen oder gelben Kalzitadern durchzogen, mancherorts spärliche Hornsteinputzen führend und von unvollkommen bankiger Absonderung. Er enthält Einlagerungen von rein weißem Kalke und in diesem finden sich stellenweise organogene Einschlüsse: Glieder von Crinoidenstielen, Durchschnitte gekammerter Caprinulaschalen, Durchschnitte kleiner Schnecken und Zweischaler, verdrückte Reste größerer Bivalven, ferner nicht näher deutbare spongiöse, lamellare und auch netz- und gitterförmige, an manche Rudistenreste erinnernde Strukturen. Nur ganz ausnahmsweise trifft man in diesen Kalken eine reichere Fossilführung. In der Hochmulde oberhalb des griechischen Pfarr- und Schulhauses von Otišić (in welchem ich während der zur Aufnahme der Gegend verwendeten Junitage überaus liebenswürdige Gastfreundschaft genoß) sind in den Steinen der Umfriedungsmauer einer Wiese zahlreiche Durchschnitte dickschaliger Chamiden und auch Korallenreste sichtbar. Solche fand ich auch auf der jene Mulde gegen West begrenzenden Felskuppe (820 *m*).

Über den Einschaltungen von weißem Kalke folgen als gleichfalls von der Hauptmasse des Gesteins abweichende Gebilde dünne Lagen eines grünlichgrauen engklüftigen Schieferkalkes. Streckenweise geht derselbe in ein breccienartiges Gestein mit Splittern schwarzen Kalkes und grünlicher bis rötlicher Grundmasse über. Es scheint sich hier wie bei den weißen Kalken nicht um konstant fortstreichende Einschaltungen zu handeln. Man quert manchmal, so ober Otišić, nur ein bis zwei, bisweilen aber, so ober Blusnovac, drei oder vier sehr schmale Bänder grünlichen Schieferkalkes. Auf der Ostseite der vorerwähnten Mulde folgt ein solches Band gleich über der Einlagerung von weißem fossilreichem Kalke; auf der Westseite der Mulde ist es in gleichem stratigraphischem Niveau nicht sichtbar. Diese schiefrigen Einschaltungen enthalten stellenweise kleine Nerineen, zum Teil sehr schlanke Formen.

Fast zugleich mit dem Erscheinen der grünlichgrauen Zwischenlagen nimmt die Kalkmasse eine deutliche Schichtung an, die teilweise in plattige Absonderung übergeht. Die Gesteinsfarbe wird hierbei im allgemeinen etwas dunkler, bleibt aber noch ein mäßig tiefes Grau. Von Petrefakten findet man hier lagenweise ganz zusammengedrückte und zerbrochene dünnschalige Bivalven, wohl Ostreen, die gewissen in den tieferen Kreidekalken östlich vom Sinjsko polje vorkommenden Fossilresten ganz gleichen. Außerdem erscheinen jene Schalendurchschnitte, die neben kleinen Nerineen zu den bezeichnenden Einschlüssen der Liegendkalke des dalmatischen Rudistenkalkes zählen. Derartige Durchschnitte fanden sich mit jenen an Requienien erinnernden Auswitterungen zusammen, die ich seinerzeit am Westfuße

des Lemeš fand und mit Berufung darauf, daß Stache von Requienienhorizonten in der tieferen adriatischen Kreide sprach (Die Liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte, S. 41), für Reste einer Art dieses Chamidengenus hielt. Dann fanden sich auch den obigen sehr ähnliche Durchschnitte zusammen mit Auswitterungen, die — soweit eine Deutung möglich scheint — von Caprotinen oder Apricardien stammen dürften.

Die gutgebankten grauen Kalke wechseln sehr in ihrer Mächtigkeit; bei Otišić nur mäßig stark entwickelt, bauen sie hinter Blusnovac (südwestlich von Ribarić) ein hohes treppenförmiges Gehänge auf. Die Zonen plattigen Gesteinszerfalles sind auch in Zahl und Breite wechselnd. Mitunter schalten sich den gutgebankten Kalken auch dolomitische Bänke ein.

Weiter aufwärts verliert sich dann die deutliche Schichtung wieder und es folgt ein mehr oder minder mächtiger Komplex von unvollkommen dickbankigem bis massigem grauem Kalke, welcher die Entwicklung eines wilden Hochkarstes veranlaßt. Dieser Kalk ist fast fossilleer. Seinen tieferen Partien sind noch Linsen plattigen Kalkes eingeschaltet. Über ihm folgt dann die Dolomit- und Breccienzone, welche auf der Nordostseite der Svilaja die mittleren Kreideschichten vom Rudistenkalke trennt.

Der im vorigen beschriebenen Entwicklung ist diejenige ähnlich, welche über dem Tithonaufbruch von Dabar festzustellen ist. Auch hier erscheint die Dolomitzone im Hangenden der oberen Lemešschichten ziemlich schmal. In der im Südwestflügel ihr aufruhenden Kalkzone, welche bis zum Polje von Zasiok reicht, fand ich westlich von dem Graben Ogričica Durchschnitte von *Caprinula* und andere der in den tiefsten Kreidekalken der Svilaja vorkommenden, zum Teil schwer deutbaren Fossilreste. Die rechterseits der Cetina gelegene nordwestliche Fortsetzung dieser Zone begleitet rechts den Einschnitt dieses Flusses von Draga gegenüber Kresevo bis zur Felsenge unterhalb Dragovice. Die Abhänge gegen den Fluß zu bestehen aber noch zum Teil aus Dolomit. In dieser Region fanden sich undeutliche Fossilreste im untersten Abschnitte der nur mit dem Gattungsnamen der dalmatischen Trockentäler „Draga“ benannten Schlucht, die bei dem gleichnamigen Hause in das Cetinatal mündet, und dann der für die weißen Kalke ober Otišić bezeichnende Fossilinhalt (Crinoiden, dickschalige Chamiden, kleine Gastropoden sowie die an Rudistenreste erinnernden netzförmigen Strukturen) in einigen Dolinen jener Gegend, wo die aus diesem Tale gegenüber Rastok nach Otišić führende Straße auf die Höhe des Plateaus von Tavan hinaufkommt.

Sehr deutlich ist auf diesem Karstplateau die Zone der gutgeschichteten und plattigen grauen Kalke ausgebildet. Umfangreiche Plattenfelder durchschneidet die vorhin genannte Straße südlich von Katunist; auch bei Petrović und Krunić und südostwärts von dem letzteren Weiler kommen plattige Kalkzonen zur Entwicklung. Auch die grünlichgrauen schiefrigen Einlagerungen fehlen nicht, die Nerineen nebst anderen kleinen Schnecken finden sich hier aber hauptsächlich in einer Bank von schmutzigrötlichgelbem Plattenkalk mit rauhen, sehr unebenen Spaltflächen. Fossilreich trifft man diesen Kalk

auf dem Plateau gleich südlich von der Dragamündung und dann an einigen Talspornen des nördlichen Abhanges der Draga. Die obenerwähnten Durchschnitte von Zweischalern erscheinen gleichfalls mehrorts in der Zone der gut geschichteten Kalke, so zum Beispiel an der Otišićer Straße und am linken Cetinaufer west- und ostwärts von dem Polje von Zasiok. Nach oben zu gehen diese Kalke auch auf dem Karstplateau von Tavan in undeutlich geschichtete dickbankige Kalke über. Die Grenze gegen den Rudistenkalk wird hier zum Teil, so bei Zagorac, durch dolomitische Gesteine, zum Teil durch Breccien gebildet. Letztere sind zum Beispiel an der wiederholt genannten Straße bei Krivosina sichtbar.

Von den bis jetzt beschriebenen abweichende Verhältnisse trifft man am Ostabfalle der Svilaja an. Hier kommt es zu einer mächtigen Entwicklung von Dolomit über dem Tithon. Er bildet das vom Adlerstein (Orlove stjene 1135 *m*) beherrschte, von vielen Talfurchen zerschnittene Gelände zwischen Potravlje und Zelovo. Im Bruche ist er weißlich oder gelblich. Seine Verwitterungsfarbe ist ein reines Grau, ein wenig dunkler als jene des Triasdolomits ober Muć. Die von Stache aus dem Dolomit am Monte Lemeš erwähnten ziegelroten und ockergelben Tonknollen finden sich in ihm nicht häufig vor. Bei Cvitković enthält er ein paar unbedeutende Kalklinsen. Die Schichtfolge über diesem Dolomitkomplex ist in den einzelnen Abschnitten seiner Umrandung verschieden.

Im Norden, auf dem Berge Mačkula (959 *m*) folgt über dem Dolomit ein weißer körniger Kalk, der noch mehrmals mit Dolomiten wechselt und eine ziemlich reiche Fauna von Schnecken, Muscheln und Korallen führt, die — wenn auch mangelhaft erhalten — doch einen weit erfreulicheren Fossilinhalt darstellen als die spärlichen und dubiosen Reste in den weißen unteren Kreidekalken der Otišićer Gegend. Man hat es hier vermutlich mit demselben Korallenhorizont zu tun wie auf der Bajana Glavica im Westen von Kievo und bei Erzegovc im Norden jenes Ortes. Auch diese beiden Fundstätten von Korallen liegen in einem weißen Kalke, der durch Dolomit von den Lemešschichten getrennt wird; doch ist dort die Dolomitzone viel weniger mächtig als am Ostabfalle der Svilaja.

Sehr bezeichnend für den weißen Kalk des Berges Mačkula sind Oolithe. Vorherrschend trifft man solche von Hanfkorngröße an, doch kommen auch erbsen- bis kirschengroße vor. Letztere sehen, wenn sie seitlich zusammengedrückt sind, den Auswitterungen von Nummuliten ähnlich. Die Oolithe erscheinen teils als unregelmäßige Einlagerungen von ganz geringem Umfange, teils ganze Bänke bildend. Oolithe von fast gleichem Aussehen finden sich auch in den lichten untersten Kreidekalken östlich vom Sinjsko polje. Auch in den westlichen Vorlagen der Svilaja wurden sie von mir als seltene Vorkommnisse gesehen. Auf der Rückenfläche des Mačkula herrscht über dem Liegenddolomit rein kalkige Fazies vor. An den Nordosthängen des Berges schalten sich aber noch vier Dolomitzonen ein. Die Fossilien und Oolithe treten da mehr in den tieferen Kalkzügen auf.

Über den soeben besprochenen Schichten liegt auf dem Nord-

hange des Mačkula ein weißer bis lichtgrauer dichter Kalk, welcher keine Fossilien führt, aber viele mit gelber oder brauner Rinde überzogene Putzen von dunklem Hornstein enthält. An vielen Stellen bilden die Reste zerfallener Hornsteinknollen aus schon durch Denudation entfernten Bänken kleine Anhäufungen von Hornsteinbröckeln, die aus der Ferne gesehen als orangegelbe Flecken am Berghange erscheinen. Bei den nördlichsten Hütten von Potravlje treten auch noch an der Basis des Hornsteinkalkes Oolithe auf.

Nach oben zu geht dieser Kalk allmählich in einen grauen gutgeschichteten Kalk über, der aber auch noch undeutlich gebankte helle Kalke mit spärlichen Hornsteinen einschließt. Auch eine Einlagerung von grünlichgrauem schiefrig-plattigem Kalke, wie er in dem weiter nordwestwärts gelegenen Gebiete vorkommt, traf ich am Wege von Nord-Potravlje nach Kunac, Nerineen waren hier jedoch nicht sichtbar.

Am Ostfuße des Berges Mačkula, in der Gegend der Ruine Vindjusić und der Kirche von Potrvalje, liegt über der Hauptmasse des Dolomits gleichfalls zunächst ein weißer, Oolithe führender Kalk mit Zwischenlagen von Dolomit; darüber folgt hier aber in der Mulde von Potravlje nicht mehr Kalk (wie weiter nordwärts), sondern wieder Dolomit bis zum Nordostrande der Mulde, wo grauer, zum Teil wohlgeschichteter Kalk beginnt, der die Rückenfläche des Höhenzuges zwischen Potravlje und dem Cetinatal einnimmt. Die Abdachung dieses Höhenzuges gegen die Cetina wird dann von Rudistenkalk gebildet, der auch hier zum Teil durch dunkle Breccien, zum Teil durch eine Dolomitzone von seinen Liegendschichten getrennt ist. Südostwärts von der Kirche von Potravlje keilen die Züge weißen Kalkes mit Ausnahme des untersten ganz aus und auch dieser zerfällt in eine Reihe kleiner Klippen von Oolithkalk, die über die Nordhänge der Dolomitkuppen Gubovica und Kitica gegen Südost verfolgbar sind. Am Südende der Mulde von Potravlje tritt der in ihrem Innern großenteils durch Schutt verhüllte Hangenddolomit des oolithischen Kalkes wieder hervor. In der den südöstlichen Muldenteil gegen Nordost begrenzenden Kalkzone trifft man bei Potravlje dolnje mehrorts die für die Liegendschichten des Rudistenkalkes bezeichnenden Durchschnitte von Nerineen und Ostreen an. Sie finden sich hier, abweichend von der Regel, in einem lichten, fast weißlichen Kalke vor.

Noch einfacher erscheint die Schichtfolge am Westrande des südwärts von Potravlje gelegenen Dolomitgebietes. Hier folgt über der Hauptmasse des Dolomits sogleich ein gutgebankter hellgrauer Kalk mit plattigen Einlagerungen, wie er in den bisher beschriebenen Profilen erst in höherem Niveau erscheint. Er baut den Adlerstein und die östlichen Ausläufer des Jerebinak auf. Die Grenze gegen den unterliegenden Dolomit ist scharf und es wäre denkbar, daß sie hier keine stratigraphische ist und daß hier höhere über tiefere Hangendkalke des Dolomits geschoben sind.

Eine wieder etwas andere kretazische Schichtfolge ließ sich bei einer Orientierungstour in das Troglavgebiet feststellen. Am Westabfalle der Cankalica (1527 *m*) folgt über einer breiten Zone von Dolomit, welche sich am Fuße und an den unteren Hängen des

Berges hinzieht, weißer Kalk mit kleinen und großen Oolithen, Korallen und Gastropoden, durch einen Dolomitstreifen in zwei Felszüge geteilt, dann ein breites Dolomitband und über diesem ein rein weißer, rotadriger, dickbankiger Kalk ohne Fossilien, hierauf eine schmale Einlagerung von grünlichgrauem schiefrigem Breccienkalk und alsdann, in mächtiger Entwicklung, steile Felshänge aufbauend, hellgrauer wohlgeschichteter Kalk. Der weiteren Profilaufnahme wurde hier ein schweres Ungewitter hinderlich.

Gemeinsam ist allen Profilen durch die tieferen Schichtfolgen des oberen Cetinagebietes eine basale Dolomitzone und das Vorkommen grauer wohlgeschichteter und plattiger Kalke mit Nerineen- und Ostreenresten in den höheren Teilen des diesem Dolomit aufruhenden Kalkkomplexes. Verschiedenheiten bestehen betreffs der Mächtigkeit des basalen Dolomits, bezüglich der Faziesentwicklung der tieferen Teile des Kalkkomplexes und hinsichtlich des Ausmaßes, in welchem graue gutschichtige und plattige Kalke am Aufbaue der höheren Teile dieses Komplexes Anteil nehmen. Der tiefere Teil der Hangendschichten des basalen Dolomits ist entweder als sehr fossilarmer grauer und weißer Kalk oder als rein weißer, Oolithe führender Korallenkalk und als Hornsteinkalk oder gleichfalls als Dolomit entwickelt.

Was die Parallelisierung der Hauptglieder der besagten Profile anbelangt, so läßt sich diese am meisten einwandfrei für die höheren Teile des Kalkkomplexes vornehmen. Ungewiß erscheint es, ob die obere Grenze des basalen Dolomits in allen Profilen ungefähr dasselbe Niveau einnimmt. Da für die mittlere Partie der besprochenen Schichtfolgen eine teilweise Vertretung von Kalk durch Dolomit erweisbar ist, wäre es wohl denkbar, daß auch schon in tieferen Horizonten eine solche Vertretung Platz greift. Da aber dort, wo die basale Dolomitzone schmal ist, der tiefere Teil des Kalkkomplexes keineswegs mächtiger ist als dort, wo der basale Dolomit eine große Mächtigkeit besitzt, so wird man sich gar nicht zur Annahme veranlaßt sehen, daß der Dolomit im Süden von Potravlje auch noch Äquivalente der tiefsten Kreidekalke der Otišićer Gegend mitenthalte. Man wird es für näherliegend halten, daß im Svilajagebiete große Schwankungen in der Mächtigkeit eines durch Dolomit vertretenen Schichtgliedes an der Kreidebasis auftreten. Es sprechen hierfür auch die Verhältnisse an der unteren Dolomitgrenze. Bei Soldić östlich von Potravlje vollzieht sich eine fast plötzliche Einengung des Dolomitgebietes zu einem schmalen Dolomitbande, indem die mit den Lemešschichten eng verknüpften Kalke der Zelovoer Gegend ganz nahe an den oolithischen Kalk im Hangenden des Dolomits herantreten. Eine Verfolgung der Dolomitgrenze zeigt, daß hier aber nicht etwa im Schichtstreichen ein Übergang der Hauptmasse des Dolomits in Kalk stattfindet, sondern daß der Zelovoer Kalk sein Streichen ändert und das Liegende des Dolomits bleibt.

Was die Altersstellung der tieferen Kreidekalke Dalmatiens anbetrifft, so sind die grauen, wohlgeschichteten und plattigen Kalke wohl ins Cenoman zu stellen, da aus ihnen stammende Nerineen vom Westfuße des Prolog nach Dr. Vetters Untersuchung einer cenomanen

Form (*N. forojuliensis*) sehr nahe stehen. Der in manchen meiner Berichte als „cenomaner Dolomit“ bezeichnete Dolomit im Liegenden der Chondrodontenschichten dürfte so wohl nur ein Äquivalent des obersten Cenoman darstellen. Ob die Kalke im Liegenden der grauen wohlgeschichteten Kalke auch noch ins Cenoman gehören oder, wo sie Korallen und an Diceraten erinnernde Auswitterungen enthalten, nähere Beziehungen zum Tithon haben, wird sich erst dann sagen lassen, wenn sich bei der nach der Rückkehr von den Aufnahmen vorzunehmenden Untersuchung der Fauna des Korallenkalkes für Niveaubestimmungen geeignetes Material vorfindet.

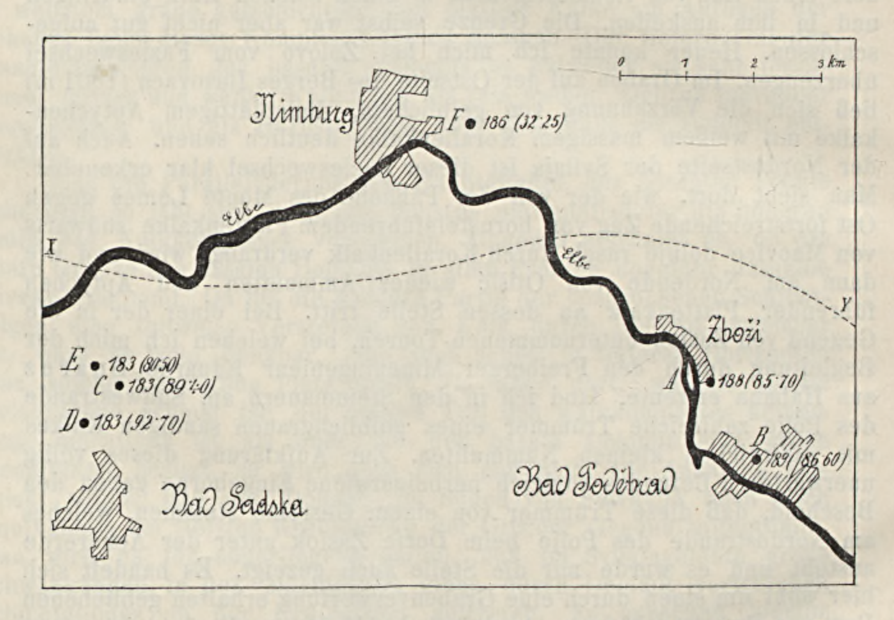
Bezüglich des Tithons hatten mich Beobachtungen bei Ogorje schon vor fünf Jahren zu der Anschauung geführt, daß dasselbe im Svilajagebiete zum Teil durch Korallenkalk vertreten sei. Ich sah dort einen Zug von Lemešschichten in einen solchen Kalk eindringen und in ihm auskeilen. Die Grenze selbst war aber nicht gut aufgeschlossen. Heuer konnte ich mich bei Zelovo vom Fazieswechsel überzeugen. Im Graben auf der Ostseite des Berges Busovaca (1001 *m*) ließ sich die Verzahnung von gelblichem, dünnplattigem Aptychenkalke mit weißem massigem Korallenkalke deutlich sehen. Auch auf der Nordostseite der Svilaja ist dieser Fazieswechsel klar erkennbar. Man sieht dort, wie der von der Paßhöhe des Monte Lemeš gegen Ost fortstreichende Zug von hornsteinführendem Plattenkalke südwärts von Maovice dolnje rasch durch Korallenkalk verdrängt wird und wie dann am Nordende von Otišić wieder Ammoniten und Aptychen führender Plattenkalk an dessen Stelle tritt. Bei einer der in die Gegend von Zasiok unternommenen Touren, bei welchen ich mich der Begleitung durch den Freiberger Mineningenieur Eduardo Suarez aus Habana erfreute, fand ich in den Steinmauern am Südwestrande des Polje zahlreiche Trümmer eines gelblichgrauen sandigen Kalkes mit zahlreichen kleinen Nummuliten. Zur Aufklärung dieses völlig unerwarteten Befundes sogleich herbeigerufene Eingeborne gaben den Bescheid, daß diese Trümmer von einem Gesteine stammen, welches am Nordostrande des Polje beim Dorfe Zasiok unter der Ackererde ansteht und es wurde mir die Stelle auch gezeigt. Es handelt sich hier wohl um einen durch eine Grabenverwerfung erhalten gebliebenen Rest von Prominaschichten. Auch bei der Majdenquelle fand ich einen weißen Breccienkalk mit spärlichen kleinen Nummuliten. Diese Befunde sind insofern interessant, als sie darauf hinweisen, daß paläogene Sedimente auch in die Gegend zwischen Verlicca und Sinj eindrangen. Solange nur eine Transgression von Prominakonglomeraten über den Rauhwacken und Werfener Schiefern in den Aufbruchspoljen von Verlicca und Sinj bekannt war, schien die Annahme nicht fernliegend, daß das dazwischen liegende Gebiet im älteren Tertiär von der Überdeckung mit Aestuarablagerungen frei geblieben sei.

Über die Neogenbildungen des oberen Cetinagebietes soll bei späterer Gelegenheit berichtet werden.

Ribarić, Mitte Juni.

R. Sokol (Pilsen). Ein Beitrag zur Kenntnis des Untergrundes der Kreide in Böhmen.

Zu den von W. Petrascheck beschriebenen Bohrungen [1]) gesellten sich in der letzten Zeit mehrere hauptsächlich von der Firma V. Zima aus Chlumec a. d. Cidlina und der Firma Thiele aus Ossegg ausgeführte Bohrungen in Poděbrad, Sadská und Nimburg, deren Ergebnisse interessant sind. Bei Zboží (*A* in der Kartenskizze) wurden nach Petrascheck unter dem cenomanen Sandstein in einer Tiefe von 102·30 *m* permische Schichten erbohrt, die eine Mächtigkeit von 19·40 *m* aufweisen und auf einem grünlichen und rötlichen, mit Quarzadern durchdrungenen Phyllit lagern.



A—F = Bohrlöcher mit Angabe der Lage des Bohrpunktes über Normalnull und der Lage der Unterkante der Kreide über Normalnull (in Klammern).

X, *Y* = Richtung des Bruches.

Eine ähnliche Gesteinsfolge fand man auch bei der Tiefbohrung des Brunnens Eliška in der Stadt Poděbrad (189 *m* M.-H.), wo rote permische Letten in der Tiefe von 102·40 *m* vorkommen, wie aus dem Bohrprotokoll der städtischen Badeverwaltung ersichtlich ist (*B* in der Kartenskizze ist der Ort des Bohrloches).

---

[1]) W. Petrascheck, Über den Untergrund der Kreide und über präkretazische Schichtenstörungen in Nordböhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 179 ff.

Nummer	Gestein	Lage der Oberkante *m*	Lage der Unterkante *m*	Mächtigkeit *m*
1	Anschüttung	—40	—40	—40
2	Humus	—40	1·00	—60
3	Gelber Sand	1·00	2·20	1·20
4	Mergel	2·20	11·20	9·00
5	Grauer harter Pläner .	11·20	88·00	76·80
6	Dunkelgrauer sandiger Pläner	88·00	90·40	2·40
7	Graublauer Sandstein . .	90·40	92·10	1·70
8	Grauer Schieferton . . .	92·10	92·50	—40
9	Grauer Sandstein	92·50	93·90	1·40
10	Weißer Sandstein . . .	93·90	94·70	—80
11	Weißer Sandstein mit viel Kaolin	94·70	102·40	7·70
12	Roter permischer Letten	102·40	105·27	2·87

Der unterste Letten ist zerbröckelnd, fett glänzend und auch fettig anzufühlen. Stellenweise enthält er aber viel Sand, doch nicht so viel wie die ähnliche Schicht von Zboží, die sonst den Eindruck eines sandigen Schiefertones macht. Mit Salzsäure braust er nicht auf. Im Hangenden sind Cenoman (Nr. 6—11), Turon (Nr. 4—5) und Diluvium mit Alluvium (Nr. 1—3) vorhanden.

Im N von Sadská wurden zwischen der Stadt und der Elbe an drei Stellen (*C*, *D*, *E* in der Kartenskizze) permische Schichten erbohrt. Die erste Bohrung (*B*) wurde von der Firma Zima, die zweite (*D*) und dritte (*E*) von der Firma Thiele durchgeführt. Alle drei Orte weisen eine Meereshöhe von etwa 183 *m* auf.

Bohrung C.

Nummer	Gestein	Lage der Oberkante *m*	Lage der Unterkante *m*	Mächtigkeit *m*
1	Humus	0	0·20	0·20
2	Gelber feiner Sand . . .	0·20	0·70	0·50
3	Weißer feiner Sand . .	0·70	3·50	2·80
4	Gelber feiner Sand . . .	3·50	3·70	0·20
5	Weißer feiner Sand . .	3·70	7·00	3·30
6	Grauer feiner Sand . .	7·00	15·00	8·00
7	Schotter mit Sand . . .	15·00	15·50	0·50
8	Grauer Mergel mit Pläner wechsellagernd . . .	15·50	87·90	72·40
9	Grauschwarzer weicher Mergel	87·90	91·50	3·60
10	Sehr hartes Quarzkonglomerat	91·50	91·95	0·45
11	Harter schwarzer Sandstein	91·95	93·60	1·65
12	Schwarzer permischer Letten	93·60	98·90	5·30
13	Grüner Schieferletten .	98·90	99·40	0·50
14	Quarzkonglomerat . . .	99·40	100·90	1·50

Die Schichten 1—7 gehören dem Diluvium an, die folgende 8. dem Turon. In der letzteren ließen sich laut Bohrprotokoll 25 Schichten der Härte nach unterscheiden. In der Tiefe von 39·50 *m* und 63·80 *m* kamen zwei sandige Pläner vor, der erste 0·40 *m*, der zweite 1·50 *m* mächtig. Der in der Tiefe von 87·90 *m* beginnende grauschwarze, weiche Mergel (Nr. 9) enthält viel Glaukonit, aber wenig Kalk. Die Schicht möchte ich zum Cenoman zählen, da im Liegenden ein Quarzkonglomerat und schwarzer Sandstein (Nr. 10, 11) als vikariierende Glieder für gewöhnliche Schieferlehme und Sandsteine der Cenomanstufe figurieren. Die noch tieferen Schichten (Nr. 12—14) scheinen permisch zu sein. Der schwarze Letten ist von Kohle gefärbt und auch der grüne Letten ist von schwarzen Kohlenschmitzen oft durchdrungen. Die unterste Schicht, welche im Bohrprotokoll als „sehr harter Granit" bezeichnet wurde, enthält weißen und rötlichen Quarz und Orthoklas (auch gerundete Körner!). Einmal fand ich ein Korn mit Kalkrinde. Es sind sogar Körner eines schwärzlichen Kalkspates vorhanden. Häufig kommen schmale, mit Pyrit bedeckte Kohlensäulchen vor. Glimmer wurde nicht beobachtet.

Bohrung D.

Nummer	Gestein	Lage der Oberkante *m*	Lage der Unterkante *m*	Mächtigkeit *m*
1	Ackererde	0	0·70	0·70
2	Gelber Lehm	0·70	1·00	0·30
3	Gelber feiner Sand . . .	1·00	3·10	2·10
4	Gelber grober Sand mit Schotterlagen . . .	3·10	5·30	2·20
5	Grauer Mergel	5·30	15·30	10·00
6	Harter Pläner	15·30	80·70	65·40
7	Dunkelgrauer stellenweise sandiger Pläner	80·70	90·30	9·60
8	Grünlicher Schieferletten	90·30	95·30	5·00
9	„Rotliegendes" . . .	95·30	111·10	15·80
10	Grauer harter permischer Schiefer	111·10	111·80	0·70
11	„Rotliegendes"	111·80	119·50	7·70
12	Grauer, sehr fester Schiefer	119·50	127·30	7·80
13	Grauer körniger Schiefer	127·30	134·20	6·90

Hier reicht das Diluvium (Nr. 3, 4) bis 5·30 *m*, die liegenden Mergel und Pläner (Nr. 5, 6) bis 80·70 *m* gehören zum Turon. Die noch tieferen mehr sandigen Schichten bis 90·30 *m* (Nr. 7) will ich zum Cenoman rechnen. Sie weisen in der Tiefe von 88 bis 89 *m* einen Letten mit viel Glimmer auf. Die unteren vier Schichten sind permisch und haben insgesamt eine Mächtigkeit von 29·20 *m*. Grünlicher Schieferletten (Nr. 8) ist seidenglänzend und enthält in der Tiefe von 92 *m* stark sandige Lagen. Das „Rotliegende" unter demselben besteht aus rotem Schieferletten, der in der Tiefe von 105 bis 106 *m* grün wird. In 110 *m* Tiefe kommt eine Schicht von grauem hartem Tonschiefer vor, der bald in Sandstein übergeht. Das untere

„Rotliegende“ ist dem oberen ähnlich, doch enthält es in 115 *m* Tiefe einen kohligen Lettenstreifen.

Die Schichten unter 119·50 *m* Tiefe (Nr. 12) sind älter. Ob sie dem Silur oder dem Kambrium angehören oder noch älter sind, muß zurzeit noch dahingestellt bleiben. Eine Probe aus 127 *m* Tiefe enthielt Spuren von Glimmer und Pyrit, eine aus 130 *m* Tiefe stammende zeigte im Dünnschliffe die feinste Hornfelsstruktur aus Quarz und Feldspatkörnern mit vielen Limonitüberzügen, Biotitlamellen, Chloritschüppchen und eine Menge von winzigen, dunkelgefärbten, grünlich durchscheinenden Fetzchen und Körnchen als Zersetzungsprodukte, welche die dunkle Färbung des Gesteins bewirken. Durch Glühen auf dem Platinblech wird das Pulver rostig. Das gilt auch vom Präparat. Diese Veränderung der Farbe rührt vom Chlorit her.

Bohrung E.

Nummer	Gestein	Lage der Oberkante *m*	Lage der Unterkante *m*	Mächtigkeit *m*
1	Gelber Sand	0	8·40	8·40
2	Grauer Sand	8·40	13·30	4·90
3	Schotter mit Sand . . .	13·30	16·20	2·90
4	Grauer Mergel	16·20	26·40	10·20
5	Grauer Pläner	26·40	94·00	67·60
6	Dunkelgrauer Pläner . .	94·00	99·00	5·00
7	Grauer Sandstein	99·00	102·50	3·50
8	Schwarzgrauer Schieferletten	102·50	106·50	4·00
9	Grüner Schieferletten . .	106·50	109·10	2·60

Das Diluvium (Nr. 1—3) reicht bis 16·20 *m*, das Turon (Nr. 4, 5) 94 *m*, das Cenoman (Nr. 6, 7) bis 102·50 *m*, wo das Perm anfängt. Die sechste Schicht (dunkelgrauer Pläner) enthält Glimmer und etwas Sand. Der graue Sandstein (Nr. 7) birgt neben Glimmerschüppchen auch schwarze Kohlenkörner und wird nach dem Glühen weiß.

Bohrung F.

Nummer	Gestein	Lage der Oberkante *m*	Lage der Unterkante *m*	Mächtigkeit *m*
1	Humus	0	0·80	0·80
2	Humus mit Lehm . . .	0·80	1·10	0·30
3	Gelblicher Pläner . . .	1·10	1·60	0·50
4	Grauer Pläner	1·60	8·65	7·05
5	Graublauer Pläner . . .	8·65	15·00	6·35
6	Grauer harter Pläner . .	15·00	56·50	41·50
7	Grauer weicher Pläner .	56·50	135·05	78·55
8	Grünlicher Mergel . . .	135·05	135·40	0·35
9	Schwarzer Mergel . . .	135·40	138·55	3·15
10	Lichtgrauer Sandstein .	138·55	141·75	3·20
11	Grauer Sandstein . . .	141·75	153·75	12·00
12	Dunkelgrauer Sandstein .	153·75	155·25	1·50

Der lichtgraue Sandstein (Nr. 10) weist scharfkantige Quarzkörner von etwa 0·1 *mm* Durchmesser und viel Glimmer auf, unter welchen grüne glaukonitische Körner, Kohlenstückchen und Pyrit zerstreut sind. Das Bindemittel ist kaum zu bemerken. Es wechseln damit Lagen von Quarzkonglomerat. Die Schicht im Liegenden (Nr. 11), von welcher ich leider keine Probe bekommen habe, dürfte mit der zehnten fast identisch sein. Durch die Anwesenheit von Kohle und Glaukonit und auch durch den Mangel an Feldspat verrät sich der Sandstein als zu dem Cenoman (Perutzer Schichten) gehörend, da in der Nähe (bei Štítary südwestlich von Kolin) ähnliche Schichten entwickelt sind. Die weichen Mergel im Hangenden (Nr. 8 und 9) erinnern wieder an die oberen Cenomanschichten bei Radim, Chotutice und Plaňany (Korytzaner Stufe). Die unterste Schicht (Nr. 12) ist fester. Die Menge an Glimmer steigt, die pulverigen Bestandteile vermehren sich ebenfalls und das Korn wird kleiner. Die Oberfläche der Körner ist oft mit kohlensaurem Kalk und Eisenhydroxyd überzogen. Möglicherweise gehört dieser Sandstein schon zum Perm. Somit reicht das Turon bis 135·05 *m*, das Cenoman mindestens bis 153·75 *m*.

Es ist eine merkwürdige Tatsache, daß das Turon hier in Nimburg um 37 bis 50 *m* tiefer reicht als in Sadská (Bohrung *C*, *D*, *E*) und in Poděbrad (Bohrung *A*. *B*) und demgemäß auch eine viel größere Mächtigkeit besitzt. Auch das Cenoman ist hier bedeutend mächtiger (18·70 *m*), während es in Sadská (Bohrung *C*) nur 5·70 *m* Mächtigkeit besitzt. Da die oberen Kreideschichten in der Gegend fast horizontal liegen, ist wohl nur der Schluß möglich, daß zwischen Nimburg und Sadská ein Bruch oder eine altkretazische Flexur (*XY* in Fig.) verläuft, die den Melniker Graben mit dem Hauptbruche des Eisengebirges (Železné hory) verbindet und deren Existenz schon vorhergesagt wurde [1]). Die ungleiche Mächtigkeit der Cenomanstufe scheint für die präkretazische Existenz der Störungslinie zu sprechen.

Auch das Vorhandensein des Perms im Untergrunde der Kreide ist bemerkenswert und es liegt die Vermutung nahe, daß eine Verbindung zwischen dem 339 *m* mächtigen Perm bei Jungbunzlau [2]) und der permischen Scholle bei Böhmisch-Brod existiert. Somit gewinnt auch an Bedeutung die vermutliche permische Furche [3]), die von S (Chejnov bei Tábor, Vlašim, Divišov) gegen N gehen dürfte.

Die Bohrproben wurden mir von der städtischen Badeverwaltung in Bad-Poděbrad und Bad-Sadská, von dem Bürgermeisteramte in Nimburg, dem Apotheker J. Hellich in Bad-Poděbrad, dem Bürgerschuldirektor V. Smutný und J. U. C. Strnad in Bad-Sadská und von der Firma V. Zima in Chlumec a. d. Cidlina bereitwilligst zur Verfügung gestellt, wofür ich meinen aufrichtigen Dank ausspreche.

---

[1]) F. E Suess, Bau und Bild der böhmischen Masse. 1903, pag. 182.
[2]) Fr. Petrascheck l. c. pag. 183.
[3]) F. E. Suess l. c. pag. 165.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 13. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Oktober 1912.

Vorgänge an der Anstalt.

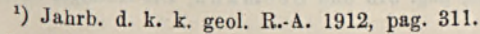
Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 31. August 1912 den Bergrat und Chefgeologen an der Geologischen Reichsanstalt, Dr. Friedrich Teller, zum wirklichen Mitgliede in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien allergnädigst zu ernennen geruht.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 23. Oktober 1912 dem Chefgeologen der Geologischen Reichsanstalt, Georg Geyer, taxfrei den Titel und Charakter eines Regierungsrates und dem Chemiker dieser Reichsanstalt, Friedrich Eichleiter, taxfrei den Titel eines kaiserlichen Rates allergnädigst zu verleihen geruht.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Petrascheck. Zum Auftreten gespannten Wassers in der Kreideformation von Nordböhmen.

Hibsch hat soeben[1]) eine neue Studie über die artesischen Brunnen des nördlichen Böhmen zur Veröffentlichung gebracht. Von den interessanten Resultaten dieser Arbeit sind namentlich zwei Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung, nämlich die weite Verbreitung von Thermalwässern in den wasserführenden Cenomanschichten, sobald sie in der Nähe des Erzgebirgsabbruches liegen und der wiederholt erhöhte Druck, unter dem das Wasser im Cenomanquader steht. Das



[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 311.

erste Resultat ist von Bedeutung für die richtige Beurteilung der Thermalquellen Nordböhmens. Aus dem zweiten Resultat werden Schlußfolgerungen abgeleitet, die für die Erklärung artesischer Wässer überhaupt von Bedeutung sind, wie namentlich aus folgenden Worten Hibsch's erhellt: „Je tiefer das Bohrloch, desto größer der Überdruck, mit dem das Wasser an die Oberfläche tritt. Demnach nimmt der Überdruck des artesischen Wassers mit der Mächtigkeit der auf dem unterirdischen Wasserbecken lastenden Gesteinsschichten zu. Und der Druck der überlastenden Gesteinsschichten ist es vorzugsweise, der das artesische Wasser, mit dem Überdruck beladen, an die Oberfläche heraufpreßt."

Zunächst möchte man leicht glauben, daß zwischen dem Auftreten der Thermalwässer im Cenomanquader und dem Überdruck des in ihm enthaltenen Wassers ein ursächlicher Zusammenhang besteht, indem durch die CO_2, welche die Thermalwässer zu begleiten pflegt, ein stärkerer Auftrieb verursacht wird. Eine solche einfache Beziehung wäre Hibsch gewiß nicht entgangen und ist, wie die Durchsicht der betreffenden Veröffentlichungen [1]) zeigt, sicher auch nicht vorhanden. Nur in einzelnen Fällen ist, wie Hibsch zutreffend bemerkt, der Überdruck auf den Auftrieb des aus tieferen Gebirgsspalten aufsteigenden Thermalwassers zurückzuführen. Es fragt sich nur, ob die von Hibsch gegebene Erklärung für den Überdruck zwingend ist oder ob auch noch andere Gründe für denselben angeführt werden können. Meines Erachtens ist dasselbe der Fall. Würde die Last des Deckgebirges über der wasserführenden Schicht das Wasser aus derselben in die Höhe drücken, so müßte man in jeder tieferen Bohrung, welche wasserführende Schichten anfährt, Wasser mit Überdruck erhalten. Dies ist nicht der Fall. Beispiele dafür, daß dies nicht zutrifft, sind so häufig, daß ich von der Anführung konkreter Fälle ganz absehen kann. Sogar unter den von Hibsch angeführten Brunnenbohrungen sind solche Fälle vorhanden, die den Überdruck vermissen lassen, obwohl das Profil der Hangendschichten ganz jenem der Brunnen mit Überdruck ähnelt und obwohl diese Brunnen, was die Lagerung der Kreideformation anbelangt, unter ebenfalls ganz ähnlichen Bedingungen stehen. So stieg nach dem mir vorliegenden Berichte im Bohrloche Tschischkowitz das in 100 *m* Tiefe erbohrte Wasser wohl anfänglich bis über den Tagkranz, blieb aber nach kaum 20 Minuten wieder aus. Die Stadt Theresienstadt hat in ihrem Brunnen bei 200 *m* Tiefe einen Pumpversuch gemacht, der 1 *s/l* Wasser und einen Wasserstand von 18 *m* unter Tag ergab. Brunnen zu Dobrawitz, Josefstadt u. a. m. hatten ähnliche Resultate, das heißt trotz ansehnlicher Tiefe einen nicht bis zur Tagesoberfläche reichenden Wasserspiegel.

In gleicher Weise müßte nach der von Hibsch gegebenen Erklärung Erdöl und Erdgas immer unter Überdruck erbohrt werden, was ebenfalls nicht die Regel ist. Gerade beim Erdgas gilt es umgekehrt als Regel, daß sein Druck dem hydrostatischen Druck ent-

---

[1]) Man vgl. überdies Hibsch, Über das Auftreten gespannten Wassers etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 315 und Seemann, Die Aussiger Thermen, Aussig 1912.

spricht. Allerdings ist aus allen ansehnlicheren Gasrevieren eine größere Anzahl von Fällen bekannt geworden, in denen das Gas höhere Pressung aufwies. Die Ursachen derselben sind namentlich von J. C. White[1]) erörtert worden, so daß ich sie hier übergehen kann.

Dies veranlaßt, nach anderen Erklärungen des Überdruckes Umschau zu halten. Wie Hibsch zutreffend betont, sind die geologischen Verhältnisse des Bohrloches maßgebend. Trotz der meist sehr flachen Lagerung der Kreide kann aus der Seehöhe der Bohrlochsohle noch kein Schluß gezogen werden. Es kommt vielmehr auf die Höhe des Infiltrationsgebietes über dem Tagkranze des Bohrloches an. Sicherlich ist auch diese, soweit es sich um den wasserführenden Cenomanquader handelt, von dem Autor in Berücksichtigung gezogen worden, da dies ja eigentlich eine selbstverständliche Sache ist. Außer dem Cenomanquader kommen aber, wie Hibsch übrigens ebenfalls zutreffend selbst schon bemerkt, für die Wasserführung auch noch die Eruptivstöcke und Schlote des Mittelgebirges in Betracht. Es ist eine wiederholt zu beobachtende Erscheinung, daß die größeren Eruptivmassen in ihren Klüften Wasser führen. Ich verweise hier nur auf die Erfahrungen, die man bei einer Schachtabteufung auf den Plutoschächten bei Wiesa gemacht hat und die aus einem Eruptivstock unter reichlichen Wassereinbrüchen zu leiden hatte. Das Wasser, das in den Klüften in und um solchen Eruptivkörpern steht, kommuniziert in der Tiefe mit jenem, welches im Cenomanquader zirkuliert. Verschiedene dieser Eruptivkörper erheben sich aber zum Teil als Kegelberge bedeutend über ihre Umgebung und über die Seehöhe des Tagesausstriches des Kreidequaders. Das Wasser in letzterem steht also in der Umgebung dieser Berge unter dem Überdruck des in den Klüften der Basalt- und Phonolithkuppen stehenden Wassers. Ich glaube, daß der von Hibsch erwähnte Überdruck der artesischen Brunnen bei Teplitz, Aussig, Bodenbach und Böhm.-Leipa leichter durch diesen Überdruck der die Umgebung jener Orte beträchtlich überragenden Eruptivkuppen zu erklären ist. Der Überdruck, der von diesen Bergen ausgeht, reicht natürlich nur so weit, bis er durch die Reibung in den Kapillaren des Quaders aufgehoben wird. Das Ausmaß dieser Kapillarität wird durch die wechselnde Korngröße, durch die ebenfalls wechselnde Mächtigkeit der Schicht und endlich durch stärkere oder geringere Klüftung mannigfaltig beeinflußt. Da aber diese Faktoren sich häufig der Beobachtung und Beurteilung entziehen und da überdies auch die Klüftungs- und Absonderungsspalten der vulkanischen Gesteinsmassen nicht immer gleich in ihren Querschnitten sind, ergeben sich große Verschiedenheiten und Unregelmäßigkeiten in der Wirkungssphäre solcher Vulkanberge. Es wird unter diesen Umständen nicht leicht sein, jeweils den Grad und die Ausdehnung des Überdruckes zu erklären. Es wird aber verständlich, warum in der Nähe dieser Berge der Überdruck häufig anzutreffen ist, während er abseits vom Mittelgebirge häufig fehlt, wenn er nicht, wie zum Beispiel bei Königinhof oder Hořitz durch den Schichtenbau der Kreide bedingt ist.

[1]) Geology of Petroleum and Natural Gas. West-Virginia Geological Survey vol. I, p. 188.

O. Hackl. Das Verhalten von Schwefel zu Wasser.

In einer früheren Arbeit[1]) habe ich berichtet, daß nach eigenen Versuchen beim Kochen von Schwefel mit Hochquellwasser, welches beim Kochen allein keinen Schwefelwasserstoff entwickelt, Schwefelwasserstoff entsteht, daß dies aber nicht eintritt, wenn man den Schwefel mit destilliertem Wasser kocht. Auf H_2S wurde in diesen Fällen mit Bleiacetatpapier geprüft, welches die entweichenden Dämpfe durchstreichen mußten. Auf Grund dieser Erfahrungen vermutete ich, daß es sich hierbei nicht um eine direkte Reaktion zwischen H_2O und S handelt, sondern um eine Reduktion der im Wasser enthaltenen Sulfate durch den Schwefel, Sulfidbildung aus den Hydrokarbonaten und dem Schwefel, und hydrolytische Zersetzung der entstandenen Sulfide, oder um eine Kontaktwirkung, welche durch die im Wasser enthaltenen Salze ausgeübt wird.

Um hierüber entscheiden zu können, habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt, die zwar bisher dieses Problem noch nicht gelöst haben, mich aber zu der Frage führten, ob bei dieser Reaktion neben Schwefelwasserstoff auch geringe Mengen Schwefeldioxyd entstehen, was wohl oft behauptet wird, doch meines Wissens noch nie bewiesen wurde, so daß auch die bisher für diesen Prozeß angegebene Formulierung: $2\,H_2O + 3\,S = 2\,H_2S + SO_2$ eine Hypothese war. Es ist mir nun gelungen, festzustellen, daß eine SO_2-Bildung tatsächlich stattfindet, was nur deshalb noch nicht längst bewiesen ist, weil die dabei zu bewältigenden Schwierigkeiten ziemlich groß sind.

Um über die Ursache der H_2S-Bildung ins Reine zu kommen, stellte ich folgende Versuche an:

Destilliertes Wasser wurde mit Schwefelstückchen (aus Stangenschwefel) gekocht, wobei auch nach stundenlangem Kochen kein H_2S durch Bleiacetatpapier nachweisbar war; wurde etwas Gipswasser zugegeben, so entstand die H_2S-Reaktion sehr bald.

In destilliertes Wasser wurden einige Gramm Schwefel gegeben und 1 Tropfen Gipswasser, hierauf wurde zum Kochen erhitzt und darin belassen (Vers. 1). In destilliertes Wasser wurden nur wenige Schwefelstäubchen und 10 cm^3 Gipswasser gegeben, erhitzt und im Kochen belassen (Vers. 2).

In beiden Fällen trat die H_2S-Reaktion ein, beim Versuch 1 rascher als beim zweiten; überdies war beim ersten Versuch der eigentümliche pfefferminzartige, schwach stechende Geruch der Dämpfe weit stärker als beim zweiten, was mich auf die Vermutung brachte, daß hierbei auch geringe Mengen SO_2 entstehen. Dies zu entscheiden und sehr geringe Mengen SO_2 neben so geringen H_2S-Mengen nachzuweisen ist aber sehr schwierig[2]), denn die gewöhnlich auf SO_2 angewendeten Reaktionen sind nicht besonders empfindlich und überdies auch gar nicht charakteristisch; denn die Bläuung von Jodatstärkepapier durch Bildung von Jodstärke, die Entfärbung von blauem

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 380/5.

[2]) Um so mehr, als ich nur eine Reaktion verwenden wollte, die den Verlauf der eventuellen SO_2-Entwicklung und ihre jeweilige Stärke ähnlich dem Bleiacetatpapier erkennen läßt.

Jodstärkepapier durch Bildung von Jodid, die Bläuung eines mit einer gelösten Mischung von Eisenchlorid und Ferricyankalium getränkten Papiers, die auf der Reduktion des Ferrisalzes und Bildung von Turnbulls Blau beruht, die durch Entstehung von Schwefelkupfer hervorgerufene Schwärzung eines in der kochenden Lösung befindlichen blanken Kupferdrahtes, wird ebenso durch den schon nachgewiesenen H_2S herbeigeführt. Die Reaktionen aber, welche als charakteristisch angegeben werden, konnten hier aus anderen Gründen nicht verwendet werden; zum Beispiel die Absorption des SO_2 durch Bleisuperoxyd deshalb nicht, weil das gebildete weiße Bleisulfat durch den H_2S in schwarzes Bleisulfid übergeführt und daher nicht sichtbar wird, die Reaktion also verdeckt bliebe. Die Reduktion und Entfärbung von Mangansuperoxyd suchte ich anzuwenden dadurch, daß ich Filtrierpapier mit Mangansulfatlösung tränkte, über Ammoniak und dann über Brom hielt. Das so hergestellte Reagenspapier wurde wohl durch geringe SO_2-Mengen entfärbt, aber auch durch H_2S, wie ich wiederholt feststellen konnte. Ich suchte nun einen organischen Farbstoff, der durch geringste SO_2-Mengen eine Entfärbung oder Farbänderung erleidet, nicht aber durch H_2S, und habe diesbezüglich eine ziemliche Anzahl von Anilinfarbstoffen untersucht. Die näheren Ergebnisse darüber will ich gar nicht anführen, es sei nur bemerkt, daß ich schließlich in „Fuchsin, wasserlöslich", welches mir von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, wofür ich hier bestens danke, das lang Gesuchte gefunden zu haben glaubte. Durch H_2S, auch in größeren Mengen, trat keine Entfärbung ein, durch SO_2 wohl, nicht aber, wenn nur geringe Mengen des letzteren verwendet wurden. Ich kochte nun wieder Schwefel mit Wasserleitungswasser und hängte in die entweichenden Dämpfe ein Bleiacetatpapier und daneben ein mit Fuchsinlösung gefärbtes Papier; ein mit derselben Lösung getränktes Papier wurde als Vergleichsstück aufgehoben. Nach einer Stunde war das Bleipapier stark geschwärzt, das Fuchsinpapier anscheinend unverändert; ich gab nun in das Wasser, welches mit dem Schwefel gekocht worden war, etwas Fuchsinlösung, die dadurch sofort entfärbt wurde; ich gab weiter Fuchsinlösung zu, bis die Farbe bestehen blieb und kochte dann wieder weiter, aber es trat, auch als frisches Leitungswasser zugegeben wurde, keine Entfärbung mehr ein. Ich färbte eine neue Portion Leitungswasser, in dem sich Schwefel befand, mit Fuchsin und kochte, wodurch binnen wenigen Minuten Entfärbung eintrat, und als ich dieselbe Probe neuerlich färbte, trat die Entfärbung nach 2 Minuten wieder ein. Mit Schwefel gekochtes destilliertes Wasser, das mit Fuchsin gefärbt wurde, war erst am nächsten Tag entfärbt. Als ich Schwefelwasserstoffwasser mit Fuchsinlösung färbte, trat beim Kochen keine Entfärbung ein; das Wasserleitungswasser allein mit Fuchsin gefärbt gab nach wenigen Minuten Kochens auch schon Entfärbung, beim Kochen von mit Fuchsin gefärbtem destilliertem Wasser trat aber keine solche ein.

Ich stellte weitere Versuche an:

1. 75 cm^3 destilliertes Wasser wurden mit wenigen Zehntelgramm Schwefel und 2 Tropfen Gipswasser gekocht und darüber



Bleiacetat- und Fuchsinpapier gelegt. Die $H_2 S$-Reaktion wurde erst nach halbstündigem Kochen deutlich bemerkbar; von Anfang des Kochens an war aber schon der eigentümliche, etwas an schweflige Säure erinnernde Pfefferminzgeruch wahrnehmbar; durch Vergleich konnte ich feststellen, daß er von dem Mentholgeruch nur sehr wenig verschieden ist.

2. 75 cm^3 destilliertes Wasser wurden mit wenigen Zehntelgramm Schwefel und 5 cm^3 Gipswasser gekocht; darüber Bleiacetat- und Fuchsinpapier. Nach 5 Minuten trat schon deutlich die $H_2 S$-Reaktion auf und von Beginn des Kochens an war derselbe Geruch wie beim ersten Versuch wahrnehmbar. Beide Proben wurden weitergekocht; nachdem die Hälfte Wasser verdampft war, war der Geruch bei der zweiten stärker als bei der ersten und es wurden beide bis auf ca. 4 cm^3 eingedampft. Die so erhaltene $H_2 S$-Reaktion war bei der ersten Probe viel schwächer als bei der zweiten, welch letztere wieder viel schwächer geblieben war als die, welche beim Kochen von gewöhnlichem Wasser mit der gleichen Menge Schwefel eintrat. Das Fuchsinpapier beider Proben war auf der unteren, den Dämpfen zugekehrten Seite etwas blasser geworden. Was den eigenartigen Geruch betrifft, dessen Ähnlichkeit mit dem Mentholgeruch mir von Anderen, die den SO_2-Geruch gut kennen, bestätigt wurde, so habe ich anzuführen, daß man denselben auch erhält, wenn man einige Hundertstelgramm Natriumthiosulfat ($Na_2 S_2 O_3$) in Wasser löst, ein paar Tropfen Salzsäure zusetzt und zum Kochen erhitzt, wobei er auch beiläufig in derselben Stärke auftritt. Fuchsinpapier wird durch diese Dämpfe nicht entfärbt. Ich habe ferner einige Hundertstelgramm Natriumsulfit ($Na_2 SO_3$) in ca. 25 cm^3 Wasser ($H_2 O$, destilliert) gelöst, mit Salzsäure angesäuert und erhitzt und darüber ein Fuchsinpapier derselben Intensität wie bei den vorigen Proben gelegt; beim Kochen war hier überhaupt kein Geruch und auch keine Entfärbung bemerkbar. Erst nach dem Eindampfen auf ca. 10 cm^3 trat der SO_2-Geruch auf und von da an begann unter immer stärkerem Geruch die Entfärbung, die erst nach dem Einengen auf 2 cm^3 Flüssigkeit vollständig war. Ich wiederholte die Versuche mit Wasserleitungswasser und Schwefel in denselben Mengen wie oben; schon nach 10 Minuten langem Kochen war die $H_2 S$-Reaktion viel stärker als bei obigem zweiten Versuch am Ende desselben; der Pfefferminzgeruch war aber kaum bemerkbar, während er beim Kochen von destilliertem Wasser mit Schwefel, wobei kein $H_2 S$ entsteht, ziemlich stark war; er scheint also dann stärker zu werden, wenn die $H_2 S$-Bildung zurücktritt, und wäre dies, falls er von SO_2 herrührt, darauf zurückzuführen, daß bei stäkerer $H_2 S$-Entwicklung ein größerer Teil des SO_2 durch ersteren zu Schwefel reduziert wird, entsprechend dem umgekehrten Verlauf der Reaktion, welche gewöhnlich für die $H_2 S$-Bildung in diesen Fällen angegeben wird, also $2\ H_2 S + SO_2 = 3\ S + 2\ H_2 O$; doch halte ich es für wahrscheinlich, daß der eigenartige Geruch nicht von SO_2 herrührt; darauf deutet die Tatsache hin, daß derselbe Geruch beim Kochen angesäuerter Thiosulfatlösung, welche dabei auch Schwefel abscheidet und verdampfen läßt, eintritt, nicht aber beim Erhitzen angesäuerter Sulfitlösung, deren reiner SO_2-Geruch mit einiger Übung leicht davon unterschieden werden kann.

Nachdem ich bei einem weiteren Versuch destilliertes Wasser mit Schwefel gekocht hatte, wobei wieder keine H_2S-Reaktion eingetreten war, gab ich einige Milligramm Natriumhydrokarbonat hinzu und kochte weiter; nach 3 Minuten trat deutlich H_2S-Reaktion ein, welche rasch viel stärker wurde als beim Kochen von gewöhnlichem Wasser mit Schwefel, und bald darauf färbte sich die Lösung gelb (Natriumpolysulfid); sie wurde stehen gelassen, war nach 36 Stunden farblos und enthielt Schwefel ausgeschieden. Da hier sicherlich keine Reduktion von Sulfaten vorliegen konnte, so ist auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß beim Kochen von gewöhnlichem Wasser mit Schwefel die H_2S-Bildung wenigstens teilweise auf vorübergehende Entstehung von Polysulfiden (aus den Hydrokarbonaten und dem Schwefel) seine Ursache hat.

Ich nahm nun Versuche mit dem Reagens: mit Indigokarmin gefärbte und mit Schwefelsäure angesäuerte Kaliumchloratlösung vor, das durch SO_2 entfärbt wird, durch H_2S aber nicht, wovon ich mich dadurch überzeugte, daß ich Filtrierpapierstreifen mit dem Reagens tränkte und dann H_2S- und SO_2-Gasen aussetzte. Ein Streifen solchen Papiers wurde über kochendes destilliertes Wasser, das Gipswasser und Schwefel enthielt, gehängt und ein Vergleichsstreifen derselben Intensität aufbewahrt; nach ca. fünf Viertelstunden war beim ersten fast vollständige Entfärbung eingetreten. Es wurde hierauf von dem Reagens etwas in die Lösung geschüttet, wonach sofort Entfärbung eintrat; darauf wurde soviel zugegeben, bis die Farbe bestehen blieb und weitergekocht, wobei die Färbung eine halbe Stunde lang ziemlich konstant blieb. Erst als die Lösung auf ca. 10 cm^3 eingeengt war, trat sehr rasch völlige Entfärbung ein. Als Parallelversuch hierzu wurde destilliertes Wasser mit dem Kaliumchlorat-Indigokarmin-Reagens gefärbt und gekocht; nach drei Viertelstunden war keine Entfärbung wahrnehmbar. Außerdem wurde destilliertes Wasser allein gekocht und darüber ein Streifen, der mit demselben Reagens getränkt war, gehängt; nach drei Viertelstunden zeigte sich deutliche Verblassung, jedoch nicht so stark wie beim Kochen verdünnter Gipslösung mit Schwefel.

Nun ging ich zu einem anderen Versuch über:

3 *g* Schwefel, 250 cm^3 destilliertes Wasser und 25 cm^3 Gipswasser wurden in einen Jenaer Glaskolben gegeben, der mit einem Destillationsrohr, ähnlich dem, wie es B. Reinitzer für Ammoniakbestimmungen angegeben hat[1]), verbunden war, und eine Stunde lang destilliert; die übergehenden Dämpfe wurden in schwacher Natronlauge aufgefangen. 5 Minuten nach Beginn der Destillation ging schon milchig trübes Wasser über und bald belegte sich das Glasrohr innen mit fein ausgeschiedenem Schwefel. Nachdem eine Stunde lang

1)

destilliert worden war, wurde die Vorlageflüssigkeit etwas konzentriert und in zwei Teile geteilt. Der eine Teil wurde mit Zinksulfatlösung versetzt und über Nacht stehen gelassen, um das aus dem H_2S entstandene Sulfid als ZnS abzuscheiden und im Filtrat dann auf das aus dem eventuell vorhandenen SO_2 entstandene Sulfit, respektive Thiosulfat zu prüfen. Der zweite Teil wurde noch weiter eingedampft, damit das eventuell entstandene Sulfit mit dem Sulfid Thiosulfat bilde und aus dessen An- oder Abwesenheit auf die Entstehung von Sulfit und damit auch SO_2 geschlossen werden könne. Nach längerem Stehen zur möglichst vollständigen Abscheidung des ZnS wurde die erste Probe filtriert und ein Teil des Filtrates mit Nitroprussidnatrium auf Sulfit geprüft; es trat keine Reaktion ein. Ein weiterer Teil des Filtrates wurde nach dem Ansäuern mit Salzsäure und Erhitzen durch Eisenchlorid und rotes Blutlaugensalz auf SO_2 geprüft; es trat Blaufärbung ein, also war SO_2 wahrscheinlich aus gebildetem Thiosulfat entstanden. Zur Sicherheit säuerte ich einen anderen Teil mit Salzsäure an, erwärmte und prüfte mit Bleiacetatpapier; es trat geringe H_2S-Reaktion auf. Also war entweder das Sulfid nicht vollständig abgeschieden oder der H_2S wieder durch den beim Ansäuern aus dem Thiosulfat ausgeschiedenen Schwefel entstanden oder aus Polyschwefelsäuren. Ersteres kann leicht der Fall gewesen sein, denn auch nach Erfahrungen anderer ist die Abscheidung geringer Sulfidmengen durch Zink- oder Cadmiumsalze nicht mit dem in solchen Fällen wünschenswerten Grad der Vollständigkeit erreichbar. Thiosulfat war jedenfalls vorhanden, denn die Reaktion mit Silbernitrat trat sehr schön ein; fraglich ist nur, ob das Thiosulfat aus dem Sulfid und Sulfit entstand oder aus dem in der Lauge vorhandenen übergegangenen Schwefel, da aus Schwefel und Ätzalkalien Thiosulfat und Polysulfid entsteht, welch letzteres ebenfalls in unterschwefligsaures Salz übergeht. Da Thiosulfat schon in der ersten Probe nachgewiesen worden war, so konnte die nähere Untersuchung der zweiten unterbleiben, es bewies jedoch das Vorhandensein von Thiosulfat nichts darüber, ob ursprünglich SO_2 entstanden war und aus dem mit der Lauge gebildeten Sulfit mit dem Schwefelnatrium Thiosulfat entstanden war, welches dann SO_2 und S-Abscheidung lieferte, denn Sulfit und weiter Thiosulfat entsteht auch, wie bereits erwähnt, beim Kochen von Schwefel mit Ätznatron allein, und da hier die Ätznatronlösung feine übergegangene Schwefelteilchen enthielt und konzentriert worden war, so konnte die Thiosulfatbildung auch ausschließlich hiervon herrühren. Da ferner feuchtes SO_2 und H_2S auch Pentathionsäure und Schwefel geben, so kann die Ausscheidung von Schwefel in der Vorlage teilweise auch hierauf zurückzuführen sein, da überdies pentathionsaures Alkali mit Alkalien Schwefelausscheidung giebt, wobei auch unterschwefligsaures Salz entsteht; und beim Kochen mit Salzsäure entsteht aus Pentathionsäure H_2S, so daß die geringe H_2S-Reaktion nach Abscheidung des Sulfids mit $ZnSO_4$ vielleicht teilweise auch hierin seine Ursache hat.

Soweit war ich und sah, daß mit Rückschlüssen wegen der vielen hier vorhandenen Möglichkeiten nicht viel auszurichten ist, sondern die Frage, wie ich schon anfangs beabsichtigte, möglichst direkt zu

beantworten sei, was aber wegen der mangelnden unterscheidenden Reaktionen schon zu Beginn der Untersuchung große Schwierigkeiten in den Weg setzte.

Ungefähr zur selben Zeit fand ich in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft (1907, pag. 4199 ff.) eine Arbeit von Ruff und Graf über diesen Gegenstand, worin sich diese Autoren in betreff vieler Hauptpunkte auf eine Arbeit von Cross und Higgin (Ber. d. deutschen chem. Ges. 1883, pag. 1193) als der zu ihrer Zeit letzten Untersuchung über diese Fragen berufen und zum Gegenstand ihrer eigenen Untersuchung die Möglichkeit gewählt haben, welche die letzteren Autoren übersehen haben, nämlich ob die Reaktion auf Bleiacetat von den entweichenden Schwefeldämpfen herrühren könne; sie verneinen diese Frage schließlich und bleiben bei der Ansicht von Cross und Higgin, daß H_2S und SO_2 entstehe. Diese letzteren Autoren behaupten aber diese Bildung für reines destilliertes Wasser und reinen Schwefel, trafen Vorsichtsmaßregeln um eine Verunreinigung hintanzuhalten, wobei nach ihren Angaben trotzdem die H_2S-Bildung einsetzte. Ich habe den Schwefel nicht gereinigt und trotzdem mit destilliertem Wasser nie H_2S-Reaktion bekommen, auch wenn ich zwei Stunden lang kochte. Doch wenn auch die Reaktion bei noch viel längerem Kochen eintreten würde, so wäre damit nicht bewiesen, daß sie nur aus S und H_2O direkt hervorgehe, denn absolut reiner S und absolut reines H_2O wird auch mit aller Mühe nicht erhalten und dann kann die Reaktion noch immer auf geringe Mengen von Sulfaten etc. zurückgeführt werden. Es ist aber auch aus einem anderen Grund die Formulierung des Prozesses nicht als richtig erwiesen, wie sie diese vier Autoren geben, nämlich $2\,H_2O + 3\,S = 2\,H_2S + SO_2$, und zwar deshalb, weil meines Wissens die Entstehung von SO_2 noch nie bewiesen worden ist. Cross und Higgin haben ja auch aus ihrer Arbeit den Schluß gezogen, daß das Auftreten von Schwefel in den Destillaten weniger auf eine der obigen Gleichung entgegengesetzt verlaufende Reaktion zwischen H_2S und SO_2, sondern vielmehr auf eine Verdampfung des Schwefels mit den Wasserdämpfen zurückzuführen sei. Sie haben aber auch die Prüfung auf H_2S so vorgenommen, daß das Bleiacetat in die Lösung selbst geschüttet wurde, wobei eine Reaktion doch nur dann für die Entstehung von H_2S aus H_2O und S etwas beweist, wenn alle anderen Entstehungsmöglichkeiten ausgeschlossen sind, also vor allem äußerst reines Wasser verwendet wird. Um die Bildung von Sulfiden aus S und den aus dem Glas gelösten basischen Bestandteilen zu verhindern, haben diese beiden Autoren das Wasser manchmal mit Schwefelsäure angesäuert und erhielten trotzdem H_2S-Reaktion, was aber noch immer nicht beweist, daß die Reaktion zwischen H_2O und S verläuft, denn es konnten erst recht die entstandenen Sulfate eine Hauptrolle gespielt haben. Als ich selbst destilliertes Wasser mit Schwefel kochte (wobei der Mentholgeruch auftrat) und nach einiger Zeit Bleiacetatlösung zugab, erhielt ich keine Reaktion; ich kochte eine Stunde lang weiter und konnte dann nur bemerken, daß die Schwefelstückchen dunkler geworden waren, was, wenn auch PbS-Bildung vorliegen würde, noch nicht eine H_2S-Bildung beweist, denn es könnte das auch eine bloße Molekularreaktion

zwischen dem Schwefel und Bleiacetat sein, um so mehr, als das Bleiacetat hydrolytischen Spaltungen unterliegt. Auf die Entstehung von SO_2 wurde anscheinend nur daraus geschlossen, daß das Destillat nach den erhaltenen Reaktionen für eine Lösung von „niederen Thionsäuren" angesehen wurde, welche „Thionsäuren"-Bildung auf Reaktionen zwischen H_2S und SO_2 zurückgeführt wurde. Und all diese Unsicherheiten nur deshalb, weil wir keine genügend empfindlichen und gleichzeitig charakteristischen Reaktionen auf SO_2 neben H_2S haben und mit indirekten Untersuchungen nicht viel herauskommt, weil dabei auf eine große Zahl Verbindungen Rücksicht genommen werden muß, die in größeren Mengen schon schwer zu trennen sind und noch viel mehr in so geringen, wie in solchen Fällen.

Ich habe nun noch einen Versuch gemacht, der sich auf die Tatsache stützte, daß Jodlösung durch H_2S unter Bildung von Schwefel entfärbt wird, durch SO_2 ebenfalls entfärbt wird, aber unter Entstehung von Schwefelsäure. Wenn auch aus der Entfärbung nichts geschlossen werden kann, so hoffte ich durch eine Prüfung auf Schwefelsäure ans Ziel zu kommen. Ich stellte eine schwache Lösung von Jod in Jodkalium her, und um festzustellen, ob die Reagenzien frei von Schwefelsäure und ob durch H_2S nicht auch nur geringe Mengen von Schwefelsäure entstehen, tränkte ich ein quantitatives Filter mit der Jodlösung, entfärbte durch H_2S-Gas vollständig und um eine Beeinträchtigung der Reaktion durch fein ausgeschiedenen Schwefel zu verhindern, wurde dieses Filter in einem mit starkem Filter versehenen Trichter ausgewaschen, das Filtrat auf 2 cm^3 konzentriert und mit Chlorbaryum und Salzsäure geprüft; es ergab sich eine sehr schwache Trübung. Diese Probe wurde zum Vergleich aufbewahrt und nun zum Hauptversuch geschritten. In einem Becherglas wurde gewöhnliches Wasser mit Schwefelstückchen erhitzt, darüber ein mit der Jodlösung getränktes quantitatives Filter gelegt und nur schwach gekocht, damit nicht sulfathältige Wasserteilchen auf das Papier spritzen; schon nach wenigen Minuten wurde dieses heller, dann bläulich und schließlich weiß; es wurde nochmals Jodlösung daraufgeschüttet, worauf sich dasselbe rasch wiederholte. Nun wurde das Filter in einem mit Filter versehenen Trichter ausgewaschen, das Filtrat bis auf 2 cm^3 eingedampft und mit $BaCl_2$ und Salzsäure auf Schwefelsäure geprüft, wobei sich ein Niederschlag, viel stärker als im ersten Falle bildete. Damit ist die Entstehung von SO_2 neben H_2S bewiesen.

V. Hilber. Falsche Beschuldigungen seitens Dr. O. Ampferers.

Der Genannte wirft mir auf pag. 165 der diesjährigen Verhandlungen falsche Prioritätsangaben vor. Die Sache selbst ist wohl von keiner großen Bedeutung, aber die Art des Vorwurfes zwingt mich zur Erwiderung. Die in Betracht kommenden Arbeiten sind — zeitlich geordnet — folgende:

1. Ampferer. Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntal. Zeitschrift für Gletscherkunde, II., pag. 29, Juli 1907, pag. 112, November 1907.

2. Hilber. Bildungszeiten der Flußbaustufen. Geographischer Anzeiger. IX., 29. Mai 1908.
3. Ampferer. Über die Entstehung der Inntalterrassen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, 30. Mai 1908.
4. Ampferer. Über die Entstehung der Inntalterrassen. Zeitschrift für Gletscherkunde, III., pag. 52, Oktober 1908, pag. 111, Dezember 1908.
5. Hilber. Taltreppe. Graz 1912.
6. Ampferer. Richtigstellung falscher Prioritätsangaben Prof. V. Hilbers über die Erkennung des interglazialen Alters der Inntalterrassen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 165.

1. Ampferer beanstandet zunächst meinen Satz, daß er bis 1908 die Penck-Blaassche Eisstautheorie vertreten habe. Er habe sie bereits 1907 aufgegeben. Das ist richtig, indes für die Prioritätsfragen zwischen ihm und mir belanglos.

2. In 5 erwähnte ich, daß Ampferer die Inntalterrassen im Dezember 1908 als interglazial bezeichnet habe, während meine bezügliche Angabe in 2 vom Mai desselben Jahres herrühre. Ampferer erwiderte, daß er schon in 1 die Inntalterrassen als vor der letzten großen Vergletscherung entstanden bezeichne, außerdem deren Unterlagerung durch eine ältere Grundmoräne angab, woraus ihr interglaziales Alter folge. Ampferer spricht an keiner Stelle dieser Arbeit von einem interglazialen Alter der Terrassen. Ja in der Zusammenfassung pag. 126 ist überhaupt nicht einmal von der relativen Entstehungszeit die Rede und da will er glauben machen, er habe diese wichtige Entdeckung der eigenen Verstandestätigkeit der Leser überlassen wollen. Das ist bei der sonstigen Ausführlichkeit Ampferers nicht anzunehmen. In der Tat folgt auch das interglaziale Alter der Terrassen aus den Ampfererschen Prämissen noch nicht. Denn die unterlagernde Grundmoräne wird von ihm nur im allgemeinen als eine solche angegeben, für ihre Entstehungszeit besitzt er keinen Anhaltspunkt; die Terrassen brauchen also nicht zwischen den Moränen der zwei letzten Eiszeiten zu liegen. Aber selbst wenn dies der Fall wäre, könnten die Terrassen beim Rückzug der vorletzten Vereisung gebildet worden sein. Für die Erkennung zwischeneiszeitlicher Ablagerungen genügt nicht der Einschluß zwischen zwei Moränen, sonst gäbe es keinen Streit über die Anzahl der Eiszeiten. Die interglazialen Ablagerungen sind durch Fauna und Flora erkannt worden.

Ampferer[1]) selbst hat ferner schon im Jahre 1904 gewußt, daß die Inntalterrassen zwischen zwei Grundmoränen liegen. Diese Entdeckung rührt übrigens von Penck[2]) und Blaas[3]) her. Ersterer

[1]) Studien über die Inntalterrassen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1904, pag. 97, 113, 149.
[2]) Zur Vergletscherung der deutschen Alpen. Leopoldina XXI. Halle 1885.
[3]) Erläuterungen zur geologischen Karte der diluvialen Ablagerungen in der Umgebung von Innsbruck. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 21. Die Stelle bei Ampferer, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 166: „Nachdem ich nun in dieser und in früheren Arbeiten außerdem gezeigt hatte, daß die Inntalterrassen an vielen Stellen von einer älteren Grundmoräne unterlagert werden“, sollte also lauten: „Nachdem Penck und Blaas gezeigt hatten.“

erwähnte die Einbauung der Inntalterrasse in das Wippachtal mit oberer und unterer Begrenzung durch Moränen, letzterer die zwei Moränen im Inntale selbst. (Auch die Einbauung der Inntalterrasse in Seitentäler ist demnach von Penck vor Ampferer veröffentlicht worden.) Da Ampferer die Inntalschotter in Kenntnis ihrer Lagerung zwischen zwei Moränen durch vier Jahre für glazial gehalten hat[1], kann man seine Annahme des interglazialen Alters der Terrassen erst von dem Zeitpunkte datieren, in welchem er es ausdrücklich gesagt hat, das ist Dezember 1908. — Auch die Eisfreiheit des Inntales bis über Imst war schon von Penck angenommen worden und für ihn ebenso wie für Ampferer[2]) zunächst kein Grund, an dem eiszeitlichen Alter der Terrassensedimente zu zweifeln. Die Eisfreiheit des Inntales an der Stelle der Terrassenaufschüttung zur Zeit der Aufschüttung war demnach selbstverständlich und auch von Ampferer selbst ausdrücklich angenommen. Ampferer könnte sich also höchstens einer früheren falschen Schlußfolgerung zeihen, aber er kann nicht verlangen, daß man ihm für eine von ihm angegebene Zeit ganz andere, von ihm selbst noch nicht gezogene Schlüsse aus den gleichen Tatsachen zuschreiben soll, als diejenigen, die er selbst bis zu diesem Zeitpunkte gezogen.

Ich glaube also mit meiner Angabe im Recht zu sein. Diese Angabe verfolgte lediglich den Zweck, mich vor dem Verdacht zu schützen, eine etwa früher erschienene Arbeit nicht zitiert zu haben, da beide Arbeiten im gleichen Jahre erschienen sind.

3. Ampferer beruft sich ferner darauf, daß seine Mitteilung über die Entstehung der Inntalterrassen in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908 schon in der Nummer vom 18. Februar, meine „Bildungszeiten der Flußbaustufen" dagegen erst am 29. Mai 1908 erschienen seien. Diese Angabe muß ich ernstlich beanstanden. Sie ist geeignet, über das Tatsächliche irrezuführen. Besser als mir mußte

---

[1]) Noch im Oktoberheft der Zeitschrift für Gletscherkunde 1908 sagt Ampferer auf pag. 53: „Besondere Aufmerksamkeit soll dem Mechanismus der glazialen Schuttbewegung zugewendet werden" und spricht ferner pag. 63 von einem interessanten glazialen Inhalt des Auerbachtales (geschichteten Schottern und Sanden). In seltsamem Widerspruch zum Anspruche Ampferers, bereits im Frühjahr 1907 das interglaziale Alter der Inntalterrassen erwiesen zu haben, steht der Titel seiner bezüglichen Abhandlung „Glazialgeologische Beobachtungen" und der Satz gleich zu Anfang pag. 29, Zeitschrift für Gletscherkunde, Juli 1907: „Ich will mich hier mit den glazialen Schuttmassen des Inntales und einiger seiner Nebentäler beschäftigen." Und in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 200, Nr. 7, mit dem dem Erscheinen um Monate vorausgehenden Datum vom 9. April nennt Ampferer die Inntalterrassen aus fluvioglazialen Lehmen, Sanden und Schottern bestehend. In den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. vom 26. November 1907, pag. 344, sagt Ampferer: „Im Gegensatze zum benachbarten Iller- und Inntal ist das Lechtal außerordentlich arm an glazialen Terrassen." Noch in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 88, nennt er die Ablagerungen des Inntales „glazial und postglazial". Unter diesen Umständen will er das interglaziale Alter der Terrassen schon im Frühjahr 1907 erwiesen haben!

[2]) Ampferer sagt sogar im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1904, pag. 159: „Zum Schlusse soll hier noch die Bemerkung angefügt werden, daß kein zwingender Grund für die Annahme vorliegt, daß sich der Inngletscher vor der großen Schuttaufstauung nicht beträchtlich über Imst hinauf zurückgezogen haben und die letztere in jener Gegend ihr oberes Ende gefunden haben soll.

ihm bekannt sein, daß der bezügliche Datumsaufdruck sich auf jene Sitzung der Reichsanstalt bezieht, in welcher die in der betreffenden Nummer enthaltenen Vorträge gehalten wurden, daß ferner die betreffende Verhandlungsnummer erst nach dieser Sitzung in Druck gelegt wird und daß stets Monate bis zum tatsächlichen Erscheinen der betreffenden Nummer verstreichen. Diese Nummer ist denn auch laut Postbuch der geologischen Reichsanstalt erst am 30. Mai zur Versendung gelangt, ist also — allerdings nur einen Tag — nach meiner bezüglichen Abhandlung erschienen. Ampferer hat also das Erscheinen seiner Arbeit um nahezu dreieinhalb Monate vordatiert. Obwohl ich — wie erwähnt — die bezüglichen Rekriminationen Ampferers nicht anerkennen kann, sind dieselben auch aus diesem Grunde für die Priorität gegenstandslos.

4. Ampferer erhebt auch Prioritätsansprüche über die „Neuen Fragestellungen" (interglaziales Alter der Inntalterrassen). Er bezieht sich auf pag. 30 der Zeitschrift für Gletscherkunde 1907; die Angabe, die Terrassen seien schon vor der letzten großen Vergletscherung entstanden, besagt noch kein interglaziales Alter. Ferner weist er auf die Sätze pag. 96 der Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908 hin, daß sich der Nachweis der älteren zwei Vergletscherungen im Innern der Alpen vornehmlich auf Schotterdecken stütze, welche teils wirklich glazial, teils aber Auffüllungsfelder von Senkungen sein können. Abgesehen von dem, was ich über die unrichtigen Angaben Ampferers eben gesagt habe, ist das doch etwas von meiner Fragestellung, ob die von mir Baustufen genannten Anschüttungsterrassen in ihrer Gänze interglazial seien, weit verschiedenes. Außerdem hat er aber auch für jene Auffüllungsfelder interglaziales Alter nicht behauptet. Solche Auffüllungen hätten in der Tat auch in der Glazialzeit stattfinden können.

5. Auch folgender Absatz Ampferers (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 167) gibt zur Richtigstellung Anlaß: „Hier soll nur betont werden, daß ich bereits in meiner Arbeit über die Entstehung der Inntalterrassen (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, Nr. 4) scharf zwischen einer durch klimatische Veränderungen (Wasserarmut) herbeigeführten interglazialen Gebirgsverschüttung und der bei reicher Wasserführung und Gefällsverminderung zustande gekommenen, ebenfalls noch interglazialen Talaufschüttung unterschieden habe." Das Wort „interglazial" ist hier nachträglich eingesetzt, es kommt im ersten Artikel nicht vor.

Aus dem Vorhandensein der Terrassensedimente folgert er lediglich, daß der Inngletscher die betreffende Talpartie nicht erfüllt hat, daß also die Gletscherentwicklung verhältnismäßig gering war. Innerhalb einer Eiszeit unterscheidet man aber verschiedene Intensitäten vom Maximum bis zum Minimum. Zu einer Zwischeneiszeit gehört mehr, nämlich das Zurückgehen der Gletscher mindestens auf den heutigen Stand. Ferner hat er keineswegs — wie er behauptet — die Gebirgsverschüttung auf Wasserarmut zurückgeführt. Im Gegenteile sagt er in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 88, ausdrücklich: „Eine Steigerung der Schuttbildung wird vor allem durch klimatische Veränderungen herbeigeführt. Niederschlagsreiche Gebirge zeigen stets ungeheuren Reichtum an Verwitterungsschutt."

6. In sachlicher Hinsicht ist das wichtigste meiner Ausführungen folgendes:

Ampferer beansprucht die Priorität für die Erkennung des interglazialen Alters der Inntalterrassen, indem er behauptet, die von ihm nicht ausdrücklich gemachte Angabe interglazialen Alters ginge mit Selbstverständlichkeit aus seinen Angaben hervor. Diese Angaben lagen aber schon viele Jahre vor, schon zu einer Zeit, wo Ampferer trotz der zugrundeliegenden Tatsachen und bereits gezogenen Schlüsse (Terrassenschotter zwischen zwei Moränen und Eisfreiheit bis über Imst), ausdrücklich das glaziale Alter der Terrassen vertrat, ebenso wie Penck und Blaas trotz dieser von ihnen selbst gefundenen Tatsachen und Schlüsse. Auch ist es ganz unglaublich, daß Ampferer eine wichtige, den bisherigen entgegengesetzte Anschauung, geeignet, die Glazialstratigraphie umzustürzen, nicht ausdrücklich angegeben hätte.

Meine bezügliche Feststellung hatte lediglich einen historischen Zweck, denn daß Ampferer schließlich aus den — wie gesagt — schon lange vorliegenden Tatsachen dieselben Schlüsse gezogen hat, wie ich hauptsächlich aus theoretischen Überlegungen, habe ich nicht bestritten.

Ende Juli 1912.

Dr. M. Remeš. Nachtrag zum Artikel: „Das Tithon des Kartenblattes Neutitschein."

Herr Dr. Heinrich Beck hat in seiner Abhandlung: „Die tektonischen Verhältnisse der beskidischen Oberkreideablagerungen im nordöstlichen Mähren." (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1911, Bd. 61, 3. u. 4. Heft) in einer Fußnote meine kurze Notiz über das Tithon bei Weltschowitz aus dem Jahre 1905 einiger Worte gewürdigt, die ich nicht unberücksichtigt lassen will.

Aus den Ausführungen Becks wird jeder Leser entnehmen müssen, daß ich mich mit dem Studium des Gebirgsstückes Piskovňa, Holý vrch, Louška befaßt habe und in der erwähnten Notiz meine Studienergebnisse niedergelegt habe. Dies ist jedoch nicht richtig! In dieser Notiz habe ich bloß das Vorkommen von Tithonbildungen bei Weltschowitz und die daselbst vorgefundenen Fossilien besprochen; nur nebenbei wird auf Grund fremder Angaben das Tithon der Piskovňa erwähnt. Nach den gelegentlich einer im Jahre 1905 unternommenen Exkursion bei Weltschowitz angetroffenen Aufschlüssen hielt ich den dortigen Tithonkalk für anstehend.

Ob ich mich darin geirrt habe oder nicht, will ich dahingestellt sein lassen; möglich wäre es immerhin. Es haben sich ja bezüglich der Beurteilung des Tithons (ob anstehend oder nicht) in dieser Gegend Mährens die größten Forscher, wie E. Suess, geirrt.

Den typischen Baschker Sandstein der Klippenhülle auf der Piskovňa habe ich nicht nach meinen Untersuchungen als Wernsdorfer Schichten bezeichnet, sondern nach der Karte Hoheneggers. Daß ich das Tithon der Piskovňa nicht richtig auf meiner Kartenskizze eingezeichnet habe, ist wahr; doch ist dieser Irrtum bereits 1906, in welchem Jahre ich das erstemal die Piskovňa besuchte, erklärt und

korrigiert worden. In der gewiß sehr einfachen Kartenskizze wollte ich nur den Ort, wo ich das Tithon gefunden habe, genauer bezeichnen und es kann daher dieselbe keine „würdige Illustration zu meinen Studienergebnissen" bezüglich des Gebirgsstückes Piskovňa, Holý vrch, Louška darstellen. Für den erwähnten bescheidenen Zweck war sie vollkommen genügend.

Literaturnotizen.

H. Höfer von Heimhalt. Grundwasser und Quellen. Eine Hydrogeologie des Untergrundes. Verl. Fr. Vieweg u. Sohn. Braunschweig 1912.

Trotz des (auf 135 Seiten) beschränkten Umfanges war Verf. mit bestem Erfolge bemüht, das sehr reichhaltige Beobachtungsmaterial über die Hydrogeologie des Untergrundes kurz und übersichtlich zusammenzufassen.

Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit der Beschaffenheit des Wassers und kurz auch mit den Methoden der physikalischen wie chemischen Beurteilung derselben.

Ausführlicher werden dann die atmosphärischen Niederschläge, deren Versickerung und Verhalten im Boden besprochen. Dabei wird das Bodenwasser vorwiegend als eingedrungenes Oberflächen-, seltener als Kondensationswasser aufgefaßt und zwischen dem in lockeren, nahe der Erdoberfläche liegenden Gesteinsmassen zirkulierenden Grundwasser und dem Klüfte, Spalten oder Höhlen ausfüllenden Felswasser unterschieden; freilich wird auch hervorgehoben, daß diese beiden Arten des Bodenwassers viel Gemeinsames haben.

Mancherlei Beispiele aus der fast vierzigjährigen eigenen Praxis sowie praktische Winke sind den Ausführungen dieses Abschnittes wie auch den folgenden über Quellen und Mineralquellen eingeflochten; sie machen dies Buch, das in erster Linie für den Techniker bestimmt scheint, auf dessen Bedürfnis die Lehrbücher der Geologie nicht immer ausreichend Rücksicht nehmen, auch für den Geologen zu einem erwünschten Hilfsbuche, besonders bezüglich der letzten Abschnitte über die Abgrenzung der Schutzfelder und die Wasserversorgung der Ortschaften. (R. J. Schubert.)

W. Paulcke. Kurze Mitteilung über tektonische Experimente. Mitteilungen d. oberrheinischen geolog. Vereins. Neue Folge, Bd. 1, Heft 2, Seite 56, 1911.

W. Paulcke. Das Experiment in der Geologie. Festschrift zur Feier des Geburtstages des Großherzogs, herausgegeben v. d. Technischen Hochschule, Karlsruhe 1912. Mit 44 Textbildern u. 29 Tafeln.

Seit James Hall und Daubrée damit begannen, haben zahlreiche Geologen sich darum bemüht, die Bewegungen der Erdkruste, insbesondere die Gebirgsbildung auf experimentellem Wege darzustellen, teils nur zu Demonstrationszwecken, teils um der Erklärung dieser Erscheinungen dadurch näherzukommen. In den beiden vorliegenden Schriften beschreibt Paulcke Methode und Ergebnisse seiner diesbezüglichen Bemühungen. Die „Festschrift" gibt als Einleitung auch einen Überblick über die historische Entwicklung der experimentellen Geologie.

Paulcke hat einen tektonischen Apparat konstruiert, welcher im Prinzip dem von Bailey Willis gleich ist — ohne daß Paulcke von diesem vor und während der Konstruktion Kenntnis hatte —, in der technischen Durchbildung aber bedeutend verfeinert und vielseitiger ist, indem er bei größerer und stärkerer Ausführung mannigfache Variationen in der Form des Untergrundes (Senkungen etc.) sowie der Belastung zuläßt. Als Material werden Gips und Tonschichten verwendet, welche auf einer Unterlage von Sand ruhen und mit Sand und Eisengewichten belastet werden. Paulcke sucht durch Nachbildung der Verhältnisse an beobachteten Profilen ähnliche Formen im Apparat künstlich hervorzurufen, um daraus

Rückschlüsse auf die Richtigkeit der angenommenen Ursachen einer bestimmten Dislokationsform fällen zu können. In erster Linie richtet er seine Bemühungen auf Rekonstruktionen des Alpenbaues. Durch teilweise Senkung des Bodens in seinem Apparat ist es ihm gelungen, bei mäßigem Druck und Belastung Falten entstehen zu lassen, welche mit den Profilen aus dem Jura große Ähnlichkeit besitzen. Bemerkenswert ist dabei die im Sinne der Bewegung rückläufige Faltenüberschiebung. Faltungsexperimente mit intensiverem Zusammenschub (unter großer ungleicher Belastung und bei teilweise gehobener Basis) ergaben Modelle mit mehrfachen Überschiebungen; teils aus Faltung hervorgegangene, teils reine Abspaltungen; Paulcke nennt letztere „Spaltdecken" im Zusammenhang mit der Deckentheorie; sie entsprechen genau dem, was seit langem als Überschiebung im engeren Sinne bezeichnet wurde. Manche derselben zeigen eine Einrollung der Stirne. Paulcke verweist hier darauf, daß viele von den Schweizern als durch Überfaltung entstanden angenommene Teildecken besser als derartige Überschiebungen mit eingestülptem Stirnrand zu deuten sind, zum Beispiel die Säntisdecken.

Kleine liegende Falten, welche sich unter einer der großen Faltenüberschiebungen im Apparat gebildet haben, deutet Paulcke als Beispiele von Tauchdecken und sieht in ihrer künstlichen Hervorrufung eine Bekräftigung für die Annahme solcher in der Natur. Zum Vergleich werden Profile aus den Schweizeralpen von Heim und Lugeon danebengestellt, in denen Tauchdecken eingezeichnet sind. Der Vergleich hinkt aber, insofern diese liegenden Falten des Modells nur Faltungen einzelner Schichtbänke einer im Sinne der Deckentheorie als autochthon zu bezeichnenden Schichtfolge sind, die Tauchdecken jener Naturprofile aber Systeme übereinandergehäufter Decken; man müßte also, um vergleichen zu können, jede Schicht des Versuches mit einer ganzen Decke gleichstellen und erhielte dann nur die Wirkung einer zweiten Gebirgsbildungsphase an schon übereinanderliegenden Decken dargestellt. Außerdem sind die relativen Größenverhältnisse beider „Tauchdecken" doch gar zu ungleich: Im Verhältnis zur Mächtigkeit des beteiligten Schichtkomplexes erreichen jene des Experiments eine verschwindend geringe Länge gegenüber jenen aus dem Süden hergeleiteten Faltendecken von Heim und Lugeon. Bei einer zweiten interessanten Versuchsreihe sucht Paulcke die Einwirkung verschiedener Fazies darzustellen und stellt eine harte gipsreiche Ablagerung („ostalpin") neben eine tonreiche Zone („lepontinisch") und eine solche mit gemischter Zusammensetzung („helvetisch"). Die Auslösung der Faltung erfolgte an der Faziesgrenze. In der „ostalpinen" Zone ergaben sich Schuppungen und divergent gerichtete kleine Überschiebungen, welche an manche Bittnerschen Profile aus den österreichischen Kalkalpen erinnern. An der Faziesgrenze große glatte Überschiebungen, unter welchen die Schichten wirr durcheinandergeknetet sind, was Paulcke mit der Aufbruchszone in Graubünden vergleicht. Die Ähnlichkeit des ganzen Profils mit dem danebengesetzten Uhligschen Profil durch die Ostalpen ist aber sehr gering, nicht zum mindesten vielleicht, weil das Uhligsche Profil so sehr den Schweizer Vorbildern nachgeformt ist, daß es eben jeden ostalpinen Charakter verloren hat. Im übrigen läßt sich aber auch hier das tektonische Bild einer einfachen (zusammengestauten) Schichtfolge nicht dem eines gefalteten Deckenkomplexes ohne weiteres gegenüberstellen.

Bei allen den Versuchen (mit starker Zusammenpressung) haben sich Dislokationsformen ergeben, welche im wesentlichen alle den einen ähnlichen Typus, nämlich jenen einer Überschiebungstektonik zeigen. Die weichen vielfachen Faltenschlingen schweizerischer Profile sind hier nur an untergeordneten Details (Kleinfältelung) zur Erscheinung gekommen. Es liegt dies jedenfalls am verwendeten Material, dessen Beschaffenheit im Experiment und in der Natur auch Paulcke als wesentlichen Umstand für die Art der Tektonik hervorhebt.

Es verweist dies aber auf die schwache Seite, welche allen derartigen Experimenten noch anhaftet: den Mangel einer exakten mathematisch-physikalischen Grundlage. Solange nicht das Verhältnis zwischen den physikalischen Konstanten des Materials und der angewendeten Kräfte rechnerisch sowohl für den Apparat als für das herangezogene Naturbeispiel bestimmt wird, sind diese Versuche ganz von der subjektiven Schätzung des Einzelnen abhängig, wie schon ein Vergleich von Reyers Versuchen mit breiartigen Massen und Daubrées mit Metallplatten zeigt. Von diesem Grundmangel abgesehen ist Paulcke in der technischen Vervollkommnung derartiger Versuche über seine Vorgänger jedenfalls bedeutend hinausgeschritten. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 14. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 26. November 1912.

Eingesendete Mitteilungen.

Otto Schlagintweit. Zum Problem des Wettersteingebirges.

In meiner Studie „Die Mieminger-Wetterstein-Überschiebung" (Geologische Rundschau III., 1912) habe ich die Ansicht vertreten, daß das Mieminger- und Wettersteingebirge eine zusammengehörige Schubmasse bilde. In der Zone junger Schichten zwischen diesen beiden Gebirgen sah ich ein Fenster des basalen, überschobenen Gebirges, welches von Ehrwald an gegen Westen über große Flächen hin zutage liegt. Mich stützend auf verschiedene — dort zitierte — frühere Arbeiten von Ampferer sprach ich fernerhin die Meinung aus, daß das Karwendel-, das Seefelder Gebirge sowie Teile der Lechtaler Alpen, und zwar jene südlich von Ampferers „Heiterwandlinie" und deren westlichen Fortsetzung der gleichen Schubmasse angehören müßten wie Mieminger und Wetterstein; ich benannte diese große Schubmasse „Wettersteindecke".

Mein Aufsatz in der Geologischen Rundschau war bereits fertig gesetzt, als der Ostalpenquerschnitt von Ampferer und Hammer erschien (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. 61, 1911). Mit einer gewissen Genugtuung sah ich dort Ampferer für die Nordtiroler und Vorarlberger Kalkalpen nun ebenfalls mit ausgedehnten Schubdecken rechnen und sah ihn — entgegen seiner früheren Ansicht — Mieminger- und Wettersteingebirge in gleicher Weise auffassen, wie ich selbst es getan hatte. Zwar waren diese Gebirge im „Querschnitt" nur kurz berührt; und es war — ähnlich wie bei mir — für das Wettersteingebirge und östlich anschließende Teile des Karwendels „von einer völligen Umgrenzung abgesehen" wegen der noch unklaren Verhältnisse am Nordrand. Aber auf der Strukturskizze Fig. 24 war das

Wetterstein- wie das Miemingergebirge zu der großen südlichen Decke gehörig gezeichnet, und es war dort eine „Wetterstein-Mieminger Überschiebung“ angegeben; und von der „gewaltigen, geschlossenen Decke, welche sich zusammenhängend bis in die Gegend von Schwaz im Unterinntal verfolgen läßt“, hieß es ausdrücklich (pag. 681): „Sie umfaßt nicht nur das weite Dolomitgebirge südlich der Heiterwand ...., sondern auch die großen Massen des Mieminger-, Wetterstein- und Karwendelgebirges.“ Das war also dasselbe, wie meine Wettersteindecke. Man konnte nach der Linienführung auf der Strukturskizze höchstens noch vermuten, daß Ampferer etwa das Wettersteingebirge als tiefere Schuppe der großen Decke vom Miemingergebirge getrennt wissen wollte.

Nun nimmt Ampferer in seinen neuesten[1]) „Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges“ (Nr. 7 der Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1912) gegen meine Auffassung Stellung.

Ich schicke voraus, daß Ampferers Einwände weit davon entfernt sind, Überzeugungskraft zu besitzen. Ich halte es für geboten, die Unmöglichkeit seiner jetzigen Ansicht hier aufzuzeigen, damit sie nicht von anderen kritiklos übernommen werde. Zunächst aber bin ich leider gezwungen, mich mit der weniger sachlichen Seite von Ampferers Ausführungen kurz zu befassen.

Den Ton, den Ampferer anschlägt, rechne ich seiner ja bekannten temperamentvollen Schreibweise zugute. Aufs entschiedenste aber muß ich die verschiedenen Vorwürfe zurückweisen, die mir, zum Teil vielleicht ungewollt, aber durch die Ausdrucksweise bedingt, gemacht werden. Auf Einzelheiten komme ich bei der Prüfung der einzelnen Einwände zu sprechen. Im allgemeinen soll meine Umdeutung der Tektonik des Wettersteingebirges nicht tief und ernst genug sein (pag. 202), und es wird vom „Selbstbetrug einer allzu optimistischen Auffassung“ gesprochen, „für welche die Gegengründe nicht Gegenstände des Nachdenkens, sondern nur der Geringschätzung“ seien. Nun habe ich aber gewisse Schwierigkeiten, die sich bei meiner Auffassung ergeben, ausdrücklich erwähnt und behandelt. Ich muß also doch wohl darüber nachgedacht haben. Man findet darunter fast alle von Ampferer jetzt wieder vorgebrachten Einwände, auch jenen von der normalen Verknüpfung des Wettersteingebirges mit seinem nördlichen Vorland, worauf er den größten Nachdruck legt. Und da Ampferer jetzt die Ansicht von der Zusammengehörigkeit der Mieminger- und Wettersteinschubmasse als gar so unberechtigt hinstellen möchte, so möge er doch wissen, daß — wie ich später zum Teil durch persönliche Zuschriften erfuhr — unter den Fachgenossen, die mit mir diese Ansicht teilen, Männer sind, denen er nicht recht gut Mangel an Ernst und Tiefe und mangelhaftes Nachdenken vorwerfen kann.

---

[1]) Um nicht etwa mißverstanden zu werden, bemerke ich ausdrücklich, daß es mir ferneliegt, Ampferer wegen einer abermaligen Abänderung der Auffassung des Wettersteingebirges einen Vorwurf machen zu wollen. Es ist natürlich sein, wie jedermanns, gutes und wissenschaftliches Recht, nach neueren Erfahrungen oder nach besserer Einsicht seine Meinung zu ändern.

Und weiterhin: Die Vorwürfe, die Ampferer der von mir vertretenen Auffassung macht, treffen ihn insofern selbst, als er im „Querschnitt“ in gleicher Weise über Mieminger- und Wettersteingebirge geurteilt hatte. Dort war noch das Wettersteingebirge und das ganze Karwendel zu der großen südlichen Decke gerechnet. Ein der „Wettersteinscholle“ entsprechendes Stück war dort noch nicht abgetrennt.

Meine eigene Ansicht hat Ampferer nur unvollständig wiedergegeben. Das eine Mal (Fig. 1) identifiziert er das, was ich „Wettersteindecke“ genannt habe, mit dem was er nunmehr „Wettersteinscholle“ nennt. Sonst ist er der Meinung (pag. 201 u. 205), meine Wettersteindecke bestehe lediglich aus Mieminger- und Wettersteingebirge. Beides ist falsch. Unverständlich ist mir auch, wie er behaupten kann, ich habe die „Selbständigkeit der Wettersteindecke proklamiert“, wobei die Bezeichnung Wettersteindecke so beschränkt gebraucht ist, wie sie Ampferer irrtümlich verstanden hat[1]).

Ich habe unter Wettersteindecke das nämliche begriffen, was Ampferer im Querschnitt als eine geschlossene Decke zusammengefaßt hatte. Meine Wettersteindecke ist also im wesentlichen dasselbe, was er neuerdings Inntaldecke[2]) nennt; nur daß er jetzt das Wettersteingebirge selbst sowie östlich damit verknüpfte Gebirgsteile als „Wettersteinscholle“[3]) ausschließen möchte.

Wenn also jemand eine „Selbständigkeit proklamiert“, so ist es Ampferer, indem er die Wettersteinscholle von der Inntaldecke abtrennt. Zwar soll sie nach Ampferer zur Lechtaldecke gehören,

---

[1]) Anmerkung: Hätte er sie richtig, weit genug verstanden, so brauchte er nicht davon zu reden, daß das Miemingergebirge zu seiner Inntaldecke gehöre und deshalb eventuell meine Wettersteindecke und seine Inntaldecke Bezeichnungen derselben tektonischen Einheit wären; und er würde nicht einerseits der „Proklamation der Selbständigkeit der Wettersteindecke“ entgegentreten und anderseits (pag. 205) die Selbständigkeit der Inntaldecke betonen.

[2]) Verzichtend auf Prioritätsrechte lasse ich den Namen Wettersteindecke gern fallen zugunsten von Inntaldecke, denn dieser Name ist sicher glücklicher gewählt; ganz glücklich ist freilich auch er nicht, denn die tektonische Einheit, die er bezeichnen soll, hat am Inn noch nicht ihr östliches Ende. Sie erstreckt sich, so weit mein Urteil reicht, noch weit nach Osten. Dort sind aber die Schubmassen, respektive Decken, bereits mit Namen belegt, deshalb können unsere hier gegebenen Namen nur Interimsnamen sein, die wohl ihre Daseinsberechtigung verlieren, sobald einmal die großen tektonischen Einheiten in größerer Längserstreckung verfolgt, und ein sicheres Urteil über Parallelisierungsmöglichkeiten zu fällen sein wird. Vorläufig scheint der Inntaldecke das „basale bayrische Gebirge“ Hahns (siehe Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 40, 1910 und besonders Verh. 1911) zu entsprechen, in dem sich nach W ein bedeutungsvoller Fazieswechsel der Triassedimente vollzieht. Dieses gehört der „Bayrischen Decke“ Haugs an (Bull. Soc. Geol. France 1906; seine Hallstätter- und Salzdecke dürfte nach den Konstatierungen von Hahn, Lebling [Geogn. Jahresh. 24] und Gillitzer [ibid 25] für die dortigen Gegenden wohl hinfällig sein). Arlt hat schon die Meinung ausgesprochen (Die geol. Verhältnisse der östlichen Ruhpoldinger Berge etc. Landeskundl. Forsch. d. Geogr. Ges. München. 12, 1906, pag. 43), daß Kaisergebirge, Karwendel und Wetterstein zur Bayrischen Decke Haugs gehören müßten. Es würden sich also nach O hin in der Inntaldecke auch jüngere als norische Sedimente einstellen. Interessant ist die Frage nach dem Verbleib der Lechtaldecke. Arlts „Vorbergzone“?

[3]) Die Bezeichnung „Wettersteinscholle“ werde ich hier stets im Sinne der von Ampferer (vgl. seine Fig. 1) gegebenen Ausdehnungen gebrauchen.

sie besitzt dieser gegenüber aber insofern eine Selbständigkeit, als sie ein von Osten hereingeschobenes Stück sein soll. Auch in Ampferers Auffassung grenzt sie südlich mit einer Bewegungsfläche an die übrige Lechtaldecke an, ihr Westrand ist ein unzweifelhafter Überschiebungsrand, längs dem die Lechtaldecke unter sie einschießt. Darum kann man ihr eine gewisse Selbständigkeit selbst dann nicht absprechen, wenn man annimmt, daß sie an ihrem Nordrand normalerweise mit der Lechtaldecke verknüpft sei.

Wir sind hiermit bei den Ampfererschen Einwänden gegen meine Auffassung angelangt. Diese sind:

1. die Wettersteinscholle sei an ihrem Nordrand mit der Lechtaldecke verknüpft,

2. der Nordrand der Inntaldecke greife über die Wettersteinscholle,

3. bei der Verschiedenheit zwischen dem Nordrand der Mieminger Schubmasse (Mieminger Berge inklusive südliche Vorberge des Wettersteingebirges) und dem Südrand des Wettersteingebirges sei es unmöglich, diese beiden Massen miteinander zu verbinden,

4. will Ampferer den Südrand des Wettersteingebirges nicht als Überschiebungsrand gelten lassen, er soll vielmehr eine steile Bewegungsfläche sein, längs der sich nach seiner Vorstellung sowohl eine mehr oder weniger vertikale Heraushebung der Wettersteinscholle (wie er es in Figur 4 veranschaulicht), als auch eine Ost-Westbewegung vollzogen haben soll.

Prüfen wir die Ampfererschen Einwände.

Ursprünglich hatte Ampferer die jungen Schichten auf der Südseite des Wettersteingebirges für eine Einbruchszone gehalten (siehe dazu seine jetzige Figur 3, I.). Von den beiden Verwerfungen, die sie begrenzen sollten, hat er nunmehr die südliche aufgegeben und erkennt sie als Überschiebung an. Für die Nordbegrenzung der jungen Zone vertritt er aber seine ursprüngliche Auffassung als Verwerfung; dabei gibt sich m. E. die nördliche Grenze hier viel klarer wie die südliche als Überschiebung zu erkennen. Bereits bei Reis (Erl. z. Geol. Karte des Wettersteingeb Geogn. Jahreshefte 1910, 23, München 1911, pag. 94) finden wir eine Andeutung, daß nicht nur im Puitental, wo auch Ampferer früher schon lokale Überschiebung angenommen hatte) die Erscheinungen auch an der Nordgrenze der jungen Schichtzone doch nicht so ganz die einer bloßen Verwerfung seien. Ich selbst habe dann ausführlich genug gezeigt, daß und warum wir es hier am Südrande des Wettersteingebirges, geradeso wie an seinem Westrand, mit einem Überschiebungsrand zu tun haben müssen; nur steht die Überschiebungsfläche auf der Strecke zwischen Scharnitzjoch und Trauchlet sehr steil, gleichsinnig mit einem nämlichen steilen Einschießen der übergeschobenen Wettersteintrias.

Ampferer sagt nun, die Südgrenze der Wettersteinscholle sei eine steile Bewegungsfläche, wenigstens großenteils; die Verhältnisse, die für mich so überzeugend seien, bestünden nur auf kurze Strecken, sie seien lokal und nicht typisch. Nun kommt es hier

aber doch wirklich nicht auf Längserstreckungen an! Eine Überschiebungsfläche kann großenteils, ja gänzlich steil stehen (ob primär oder sekundär spielt hier keine Rolle). Wir wissen auch, daß die Neigung einer Schubfläche oft sehr rasch wechselt, sie kann — und dafür haben wir gerade im Wettersteingebirge ein hübsches Beispiel — streckenweise flach liegen und streckenweise wieder steil stehen. Nach Ampferer (pag. 207/8) soll dies ja auch bei der Bewegungsfläche seiner Inntaldecke der Fall sein. Um so befremdlicher ist es, daß er an anderer Stelle dem steilen Einfallen einen so großen Wert beimißt, so groß, daß er darob eine Überschiebung verkennt, die sich teilweise so klar zu erkennen gibt. Das Erkennen einer Überschiebung wird uns meist dort am leichtesten, wo sie flacher liegt und seitlich angeschnitten ist. Dies ist bei Ehrwald und unter dem Öfelekopf der Fall.

In der Geol. Rundschau habe ich es eingehend geschildert und gewürdigt. Ich füge hier hinzu, daß es am Fuße der eigentlichen Südwand des Öfelekopfes Stellen gibt, wo auch im kleinen, im einzelnen Aufschluß wunderhübsch zu sehen ist, wie die Neokomschiefer unter die Trias hineinreichen, wie die Überschiebungsfläche nach innen, in den Berg hinein einfällt (auch das von mir hervorgehobene östliche Absinken tritt dort hübsch in die Erscheinung). Stellenweise sind hier die Neokomschiefer unter der übergeschobenen Trias zurückgewittert, und es entstanden lange Nischen in der Wand, in allen möglichen Größen, vom Schafgufel bis zum engen, aber oft recht tiefen Spalt, in den man kaum noch einen Arm hineinzwängen kann. Die Unterfläche der übergeschobenen Trias, das Dach der Nischen, ist glatt wie eine Zimmerdecke. Es sind geologisch äußerst reizvolle Stellen — nicht alle ganz leicht zugänglich — besonders reizvoll dort, wo oben in dem Winkel zwischen Dach und Rückwand eine Quelle hervorsprudelt; denn die Schiefer bilden einen Wasserhorizont.

Unter dem Öfelekopf und bei Ehrwald ist meines Erachtens nach der untrügliche Beweis gegeben, daß wir es für den Südrand des Wettersteingebirges mit einem Überschiebungsrand zu tun haben und nicht mit einer Verwerfung. Wenn die gleiche tektonische Fläche auch drüben im Karwendel — worauf Ampferer noch abhebt — fort und fort steil steht, so vermag dies an unserem Urteil nichts zu ändern.

Ampferers Darstellung in Figur 4 — der Schnitt soll durch das Puitental gehen — entspricht nicht den tatsächlichen Verhältnissen. „Bei einer gerechten Prüfung der Sachlage“ hätte er wenigstens das zeichnen sollen, was man sieht; er hätte nördlich von seiner Verwerfung und ein gutes Stück unter die Wettersteinscholle hineinreichend (also so, wie in Figur 3, II—IV) genau dieselben jungen Schichten eintragen müssen, die südlich an seine Verwerfung anstoßen und die Unterlage der Inntaldecke bilden. Dann allerdings sähe Ampferers Verwerfung recht unwahrscheinlich aus! Tatsächlich stehen dort, wo sich die entsprechenden Aufschlüsse befinden, das ist bei Ehrwald und im Puitentale, sowohl nördlich wie südlich der hypothetischen Verwerfung genau die gleichen jungen Schichten an und

ziehen sich nördlich unter das Wettersteingebirge hinein. Hier müßte aber doch der große Sprung in der Lechtaldecke zu sehen sein! Man erwartet eine Linie anzutreffen, an der tiefere und höhere Teile der Lechtaldecke aneinanderstoßen. Merkwürdig, wenn es beiderseits ganz die gleichen Schichten sein sollten! Merkwürdig, wenn sie ohne eine irgendwie merkbare Störung nebeneinander liegen sollten! Dringende Gegengründe gegen Ampferers Auffassung.

Während Ampferer den Südrand des Wettersteingebirges nicht als Überschiebungsrand gelten lassen will, bedarf es für ihn nunmehr keiner weiteren Erörterung mehr, daß der Mieminger Nordrand (mit den südlichen Vorbergen des Wettersteingebirges) ein Überschiebungsrand sei. Ich will Ampferer hier gewiß nicht widersprechen, ich freue mich vielmehr, daß er die von mir geforderte Ausdehnung der Mieminger Überschiebung ganz anerkennt, das heißt eine Fortsetzung der Überschiebung vom Wanneck nach Osten bis unter die Gehrenspitzen. Ich hatte diese Fortsetzung entgegen Ampferers früheren Ausführungen für richtig gehalten und hatte ausgeführt, wieso ich trotz gewisser, sich nicht ohne weiteres einordnender Erscheinungen an den südlichen Wettersteinvorbergen zu dieser Auffassung käme. Diesen Erscheinungen mißt nunmehr auch Ampferer keinen Gegenwert mehr bei. Denn er versichert sogar, daß „die Inntaldecke an ihrer ganzen Nordgrenze in klarer (beides von mir gesperrt) Weise über die Ostfortsetzung der Lechtaler Alpen geschoben“ sei. Das ist aber doch ein rechter „Optimismus“. Denn auf der ganzen Strecke ist es nicht immer gar so sonnenklar, wie es Ampferer jetzt haben möchte. Man vergleiche dazu seine Profile 31—39 im Jahrbuch 1905.

Diese selben Profile, die jetzt auch nach Ampferer nicht mehr hinderlich sind, den ganzen Mieminger Nordrand für einen Überschiebungsrand zu halten, sollen seiner Meinung nach aber immer noch deutlich genug zeigen, daß man diesen Nordrand mit dem Wettersteinsüdrand „nicht unmittelbar in Verbindung bringen könne“, wie ich „irrtümlich behauptet“ hätte. Nun habe ich dies gar nicht so schlankweg behauptet. Ich habe ausdrücklich gesagt, daß und warum ich trotz der streckenweisen Verschiedenheit der beiden Ränder einen Zusammenhang annehme. Ich habe auch nicht behauptet, daß Mieminger und Wetterstein auf der ganzen Strecke „unmittelbar“ miteinander in Verbindung gebracht werden müßten. Ich habe vielmehr gerade wegen der Verschiedenheit der beiden Ränder sehr wohl auch an die Möglichkeit eines — streckenweise — nur mittelbaren Zusammenhanges gedacht, was man in meinen seinerzeitigen Ausführungen nachlesen kann, besonders auf pag. 84.

Im übrigen gebe ich abermals zu, daß hier einige Schwierigkeiten für meine Fassung bestehen. Ich hätte gedacht, daß Ampferer gerade bei diesem Punkt etwas länger verweilen würde und hätte am ehesten erwartet, daß er in einem gewissen Teile der südlichen Wettersteinvorberge die Scheidung von überschobenem (Lechtaldecke) und übergeschobenem (Inntaldecke) Gebirge vielleicht etwas anders vorschlagen würde.

Trotz der streckenweisen Verschiedenheit der beiden Ränder

bei der Zusammengehörigkeit von Mieminger und Wetterstein zu bleiben, dafür liegen für mich die zwingenden Gründe immer noch bei Ehrwald und im Puitentale.

Der Schwerpunkt liegt im Puitental. Ich verstehe nicht, daß Ampferer nicht wenigstens das eine zugibt: die Überschiebung unter den Gehrenspitzen und die unter dem Öfelekopf ist ein und dieselbe Überschiebung[1]). Damit wird man immer rechnen müssen, mag man im übrigen über die Zusammengehörigkeit von Mieminger und Wetterstein, über Schubrichtung etc. denken wie man will. Es ist ganz unmöglich, Gehrenspitzen und Öfelekopf zwei verschiedenen Schubmassen zuzurechnen, wie es Ampferer tut. Auch Reis hält Öfelekopf, Gehrenspitzen und, wie ich, auch die Arnspitzen für ein und dieselbe (Schub-) Masse; das Puitalp-Neokom für ein Fenster darin. Aus seinen Worten auf Seite 92/93 geht dies hervor[2]).

Hier kann ich also Reis als Helfer contra Ampferer anrufen. Nicht nur für die Zusammengehörigkeit der Öfelekopf- und Gehrenspitzüberschiebung, sondern auch für meine Ansicht, daß die im Puitentale noch getrennte Decke in der Arnspitzengruppe geschlossen sei. Zwar sagt Ampferer, „diese Behauptung ist unrichtig“. Ich meine aber, die Richtigkeit meiner Ansicht geht schon aus der bloßen Betrachtung der geologischen Karte hervor, von den Verhältnissen in der Natur ganz zu schweigen. Nur vergesse man nicht das hier vorhandene östliche Absinken von Decke und Überschiebungsfläche zu berücksichtigen.

Nun behauptet aber Ampferer, am Nordausläufer der Arnspitze sei zu sehen, daß die Wettersteinscholle vom Nordrand der Inntaldecke überschoben werde. Er weist auf die 1905 geschilderte Überschiebung am Wildsteigkopf hin, von Muschelkalk auf Wettersteinkalk. Wenn man Ampferer jetzt liest, so meint man, ich hätte diese Überschiebung gar nicht gekannt oder nicht gewürdigt. Gekannt habe ich sie, denn ich spreche von ihr. Gewürdigt habe ich sie auch, und habe angegeben, daß ich sie anders beurteile als Ampferer: Ich halte sie für eine Überschiebung innerhalb der Wettersteinschubmasse selbst, von mehr untergeordneter Bedeutung; die Kombination dieser Überschiebung mit dem Auftreten junger Schichten beim alten Scharnitzer Bleibergwerk ist meiner Meinung nach falsch; die Wildsteigkopfüberschiebung ist keine Fortsetzung der Mieminger- oder Wettersteinüberschiebung.

---

[1]) Ich benütze die Gelegenheit, einen zwar kenntlichen, aber recht mißlichen Druckfehler in der Geologischen Rundschau pag. 79, Zeile 7, von unten, zu korrigieren; statt Unterschiebungsfläche soll es dort natürlich heißen Überschiebungsfläche.

[2]) Ich bedauere, Reis früher (pag. 75) mißverstanden zu haben. Obwohl er von einem „Puitalp-Neokomfenster“ spricht, so glaubte ich, es sei seine Meinung, daß das Neokom des Puitentales von zwei verschiedenen Seiten her überschoben sei, von Norden (Öfelekopf) und von Süden (Gehrenspitzen). Dies gründete sich auf die, wie ich jetzt sehe, falsch interpretierte Stelle: „Es hat den Anschein, als ob am Ost- und Sündostfuße des Öfelekopfes noch eine entgegengesetzte Bewegung von N nach S hinzugekommen sei.“

Ampferer ist bei seiner jetzigen Abgrenzung von Wettersteinscholle und Inntaldecke gezwungen, die Wildsteigkopfüberschiebung mit der Überschiebung der Gehrenspitzen zu verbinden. Er läßt die Grenze zwischen Wettersteinscholle und Inntaldecke, also eine Überschiebungslinie, im Leutaschtale verlaufen, auf der Strecke zwischen der Einmündung des Puitbaches und dem Wirtshaus „zur Mühle". Ich verstehe nicht, wie man so verfahren kann. Die tatsächlichen Verhältnisse fordern dazu gewiß nicht auf, es wird ihnen vielmehr ein arger Zwang angetan. Zieht man die Reissche Karte zu Rate, so sieht man, daß die Störung vom Wildsteigkopf offenbar die Leutasch überquert und in nordwestlicher Richtung ins Wettersteingebirge fortsetzt.

So viel steht zum mindesten fest: Eine Abtrennung einer Wettersteinscholle von der Inntaldecke, sollte sie wirklich angenommen werden müssen, kann niemals so vorgenommen werden wie Ampferer verfährt. Wie eine Trennung eventuell möglich wäre, davon später.

Nun hat Ampferer aber auch noch die Verhältnisse im Karwendel geltend gemacht. Die Neigung der Grenzfläche zwischen der Wettersteinscholle und den jungen Schichten innerhalb des Gebirges — das Äquivalent der jungen Zone auf der Südseite des Wettersteingebirges, und der Lechtaldecke angehörend — hat, wie schon bemerkt, keine prinzipielle Bedeutung. Es ist sogar belanglos, wenn jetzt die jungen Schichten nicht überall unter die Wettersteinscholle einschießen, sondern streckenweise ein umgekehrtes Verhalten zeigen. Es handelt sich lediglich um die Frage: welches ist das tektonisch höhere und tiefere Glied? Wir haben es hier mit derselben tektonischen Grenze zu tun, wie am West- und am Südrande des Wettersteingebirges. Daraus ergibt sich auch für den Karwendelanteil der Wettersteinscholle eine gleiche tektonische Stellung wie im Wettersteingebirge; es wird also auch hier die Wettersteinscholle mit der Inntaldecke tektonisch ungefähr gleichwertig sein.

Das heißt natürlich noch nicht, daß die Wettersteinscholle mit dem Nordrand der Inntaldecke unmittelbar zu verbinden sei. Wenn Ampferer sagt, daß im Karwendel die Inntaldecke nicht nur die Zone der jungen Schichten, sondern auch die Wettersteinscholle übergreife, so habe ich zunächst keinen Grund, hieran zu rütteln, so wenig ich auch im Arnspitzenkamm ein Übergreifen der Inntaldecke auf die Wettersteinscholle sehen möchte und so unmöglich es auch ist, die Gehrenspitzen als ein die Öfelekopfmasse übergreifendes, tektonisch höheres Element aufzufassen.

Dort, wo ein Übergreifen des Inntaldeckenrandes wirklich zu sehen ist, berechtigt, ja verpflichtet es natürlich zu einer Trennung. Es entscheidet an und für sich jedoch noch nicht über den Wert und die Bedeutung dieser Trennung. Gewiß könnte es sich um eine „nur sekundäre Abspaltung" innerhalb einer großen Schubmasse handeln. Die Wettersteinscholle wäre dann eine tiefere Schuppe der Decke. Die Linie, die Ampferer jetzt als Nordrand der Inntaldecke im Karwendel zeichnet, würde lediglich die Begrenzung eines höheren Deckenteiles sein. Dabei könnte der überfahrene Untergrund streckenweise zwischen beide eingeklemmt und ein Stück emporgepreßt sein.

Wenn aber im Karwendel eine Zerteilung der Schubmasse vor-

handen ist, so muß das drüben im Wetterstein noch lange nicht auch der Fall sein. Wenn man will, mag man in der Wildsteigkopfüberschiebung ein letztes Ausklingen der im Karwenhel vorhandenen Zerteilung erblicken. Wenn man will, mag man aber auch noch weiter westlich nach ihr suchen. Nur ist der von Ampferer betretene Weg, die Überschiebung am Wildsteigkopf mit jener unter den Gehrenspitzen in Verbindung zu bringen und die Trennungslinie zwischen Gehrenspitzen und Öfelekopf verlaufen zu lassen, schlechterdings unmöglich.

Viel eher wird man hier an einen Reisschen Gedankengang anknüpfen dürfen. Ich habe oben gesagt, daß Reis bezüglich der Zusammengehörigkeit von Arnspitzen, Gehrenspitzen und Öfelekopf der gleichen Ansicht sei wie ich; nur meint er: „der nördliche Stirnrand der Arnspitzenmasse“ — wofür er die Überschiebung am Wildsteigkopf nimmt — „setzt sich offenbar in den Öfelekopf (Nordhang) nach Westen fort, und die Schubfläche scheint, steiler geworden, an dem hohen Auftauchen des Muschelkalkes im hinteren Oberreintalkar schuld zu sein“. Vermutet man, daß auch im Wettersteingebirge ein mehr oder weniger abgesonderter, selbständiger Schubteil der großen Decke vorhanden sei, so kann der Austritt der Trennungsfläche nur in der Wettersteinmasse selbst gesucht werden, nur nördlich vom Öfelekopf, nur in den Nordseiten des südlichen Hauptkammes; wenigstens bis in die Gegend des Oberreintalkares. Schwieriger zu suchen ist eine weitere Fortsetzung gegen Westen; schneidet sich diese vielleicht mit dem Südrand des Gebirges?

Ampferer wirft mir fernerhin ein — und dies scheint auf den ersten Blick und für Fernerstehende der schwerwiegendste Einwand zu sein, — daß die Wettersteinscholle ganz normal mit ihrem nördlichen Vorlande verknüpft sei; dieses Vorland gehöre der Lechtaldecke an, und es sei schon deshalb unmöglich, die Wettersteinscholle der Inntaldecke anzugliedern, einer Schubmasse, die über die Lechtaldecke vordringe.

Zunächst einmal: Ampferer tut hier, als hätte ich keine Ahnung, daß es am Nordrand von Wetterstein und Karwendel Stellen mit normaler Schichtenfolge gibt: Wettersteinkalk—Raibler—Hauptdolomit. Dabei habe ich ausdrücklich darauf hingewiesen, daß eben deshalb der Nordrand meiner Wettersteindecke nicht einfach an den nördlichen Wettersteinkalkmauern liegen könne. Ich habe eben deshalb bereits von der Möglichkeit gesprochen, daß große Stücke des nördlichen Vorlandes der Wettersteindecke angehören könnten.

Anderseits besteht die Möglichkeit, daß die Überschiebung auf größere Strecken in gleichartigen Schichten verläuft, eventuell in Hauptdolomit, und so schwer nachweisbar wäre [1]). So gibt ja auch Ampferer zu, daß der Hauptdolomitzug am Nordrande der Wettersteinscholle zonenweise stark gestört und in einen Mylonit umgewandelt sei. Wenn es nun auch am Nordrande der Wettersteinscholle Hauptdolomitstreifen

[1]) Vielleicht auch streckenweise in Wettersteinkalk. Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß am Nordrand ein schmaler Streifen Wettersteinkalk zum basalen Gebirge (Lechtaldecke) gehörte.

gibt, die — Raibler als Zwischenglied — mit dem rückwärtigen Wettersteinkalk zusammenhängen, so scheint es doch ganz an normalen Profilen zu fehlen, die — Wettersteinkalk—Raibler—Hauptdolomit—Kössener etc. — die Hochgebirgsmassen mit den nördlichen, hauptsächlich aus postkarnischen bis unterkretazischen Sedimenten aufgebauten Vorbergen verbinden. Rothpletz hat zwischen dem Wetterstein und seinem nördlichen Vorland schon seit langer Zeit nicht unbeträchtliche Störungen angenommen. (Ein geol. Querschnitt d. d. Ostalpen. 1894 Vgl. auch die Beilagekarte zu: Geol. Alpenforschung II, 1905.) Auch am Nordrand des Hochkarwendel fehlt es nicht an Anzeichen — in Ampferers Karwendelarbeit 1903 finden sich solche —, daß hier zwei verschiedene tektonische Elemente aneinanderstoßen. Sie auseinanderzuhalten dürfte schwierig sein, wie die Verhältnisse dort nun einmal liegen. Von Wert für die Beurteilung des Nordrandes der Wettersteinscholle ist wohl auch das Verhalten jener Gebirgszüge jenseits des Inn, welche als Fortsetzung der Wettersteinscholle angesehen werden dürfen. Hier scheint es sich an den Nordrändern durchaus um Überschiebungsränder zu handeln; so am Kaisergebirge wie auch weiter im Osten.

Ich hatte seinerzeit der Meinung Ausdruck verliehen, daß die Frage nach dem Nordrande der Wettersteindecke zur Zeit noch nicht entschieden werden könne, sondern daß es dazu weiterer Detailstudien bedürfe. Vor kurzem schien auch Ampferer so zu denken; denn im „Querschnitt“ wurde „von einer völligen Umgrenzung abgesehen, da die Verhältnisse an seinem Nordrand in dieser Hinsicht noch nicht genügend genau studiert werden konnten“. Ohne daß nun inzwischen [1]) einschlägige Untersuchungen von ihm oder anderen gemacht worden wären, spricht Ampferer jetzt von einer regelmäßigen Verknüpfung mit der Lechtaldecke. Dies ist eine bloße Behauptung, deren Aufstellung zum mindesten sehr unvorsichtig war, wie aus dem vorher Gesagten ersichtlich ist. Man weiß auch aus anderen Arbeiten, welche zwar nicht direkt anschließen, daß das Gebiet nördlich vom Wetterstein keineswegs frei von großen Störungen ist.

Ich möchte Ampferer hier auch noch einmal an seine eigenen Worte erinnern: „Auch die große, tief und deutlich ausgeprägte Mulde, welche im Norden des Karwendel- und Sonnwendgebirges durchstreicht, besitzt an keiner Stelle ein regelmäßiges Verhältnis zur älteren Trias.“ Dies hatte er uns als eines der allgemeinen Ergebnisse der Aufnahmen zwischen dem Achensee und dem Fernpaß mitgeteilt (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 120).

Ein inniger Zusammenhang der Wettersteinscholle mit der Lechtaldecke ist gänzlich unerwiesen; es ist daher zum mindesten bedenklich, mit einem solchen als mit einer feststehenden Tatsache zu rechnen und darauf weiterzubauen. Wenn ich dagegen sehe, wie im Wettersteingebirge der Südrand auf der Lechtaldecke liegt und wenn

[1]) Das Erscheinen der Reisschen Karte war für ihn nicht neu; sie hat ihm schon ein Jahrzehnt lang zur Verfügung gestanden. Die Karte spricht nicht gerade für Ampferers Ansicht, kann aber die Frage schon deshalb nicht entscheiden, weil sie nicht weit genug reicht.

ich eine gleiche Auflage des Westrandes auf 6 *km* klar verfolgen kann, so habe ich gewiß ein gutes Recht zu dem Urteil, das mehr als nur ein „Wahrscheinlichkeitsurteil“ ist: das Wettersteingebirge liegt übergeschoben auf der Lechtaldecke; es kann nicht zur Lechtaldecke selbst gehören. Ich bin dazu berechtigt, auch ohne daß die Verhältnisse im Norden schon ganz geklärt wären. Ja ich darf behaupten: es ist unmöglich, daß der Nordrand der Wettersteinscholle normal mit der Lechtaldecke verbunden sei, denn sonst könnte die Wettersteinscholle nicht mit ihrem West- und Südrand auf der Lechtaldecke liegen. Auch Ampferer sagt ja, daß beides zusammen unmöglich sei.

Um so mehr wundert man sich, daß er einerseits am Nordrand eine normale Verknüpfung mit der Lechtaldecke annimmt, anderseits aber die Wettersteinscholle von Ost her hereingeschoben sein läßt. Man halte sich dabei gegenwärtig, daß das Ausmaß dieses Schubes nicht unbeträchtlich gewesen sein kann. Und man beachte dann, wie nahe die beiden Stellen beieinander liegen: jene, wo am Nordwestrand die übergeschobene Lagerung in die Erscheinung tritt und jene, wo noch ein normaler fester Verband mit dem vorhanden sein soll, was hart daneben überschobener Untergrund ist! Gewiß ein tektonisches Kuriosum!

Ein fester Nordrand und ein übergeschobener West- und Südrand wäre nur dann möglich, wenn die Wettersteinscholle in eine Anzahl mehr oder weniger langer Längsschollen zerlegt wäre, von denen die nördlichste mit der Lechtaldecke noch innig zusammenhängen könnte, die südlicheren aber stärker nach Westen verschoben sein müßten, die südlichsten im allgemeinen am stärksten. Für eine derartige Annahme mangelt es aber denn doch zu sehr an tatsächlichen Unterlagen!

Wir sind hiermit wieder bei der Frage eines Ostwestschubes überhaupt angelangt. Ampferer, der sich früher sehr entschieden dagegen ausgesprochen hatte, da er reale Unterlagen für eine solche Annahme vermißt hatte, rechnet seit einiger Zeit selbst mit solchen Bewegungen; doch gelten sie ihm mehr als untergeordnete, sekundäre Erscheinungen. Die großen, beherrschenden Züge im Bauplan der nördlichen Kalkalpen, weisen, das ist immer noch seine Meinung, nicht auf ostwestliche, sondern auf nach Norden gerichtete Bewegungen hin.

Wenn Ampferer die Wettersteinscholle von Ost nach West geschoben sein läßt, so macht das so recht den Eindruck einer Verlegenheitshypothese: Zur Inntaldecke soll diese Scholle nicht gehören, sondern zur Lechtaldecke; nun sieht er sie aber am Westrand auf der Lechtaldecke liegen; da soll denn die Annahme einer Ost—Westverschiebung aus dem Dilemma helfen. Gründe, die uns diese Annahme plausibel machen könnten, führt Ampferer keine an, wenigstens keine eigenen. Er beruft sich lediglich auf die Reisschen Ausführungen für das Wettersteingebirge. Man hätte aber meinen sollen, es würde Ampferer bei seiner eigenen Kenntnis und Urteilskraft nicht schwer fallen, auch seinerseits etwas beizusteuern; wenigstens für den Karwendelanteil der Wettersteinscholle. Schuldig wäre er

das um so mehr, als er gerade für das Karwendel früher Ost—Westbewegungen so entschieden in Abrede gestellt hat, weil es dort an tatsächlichen Beobachtungen hierfür gänzlich fehle (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 272).

Wenn die Wettersteinscholle allein, also im Gegensatz zum übrigen Karwendel und im Gegensatz zum Miemingergebirge, im Gegensatz auch zu den angrenzenden Teilen der Lechtaldecke von Ost nach West geschoben wurde, so sollte man erwarten, irgendwelche Besonderheiten im Bauplan dieser Scholle anzutreffen, durch die sie sich von den benachbarten Gebirgsteilen der Lechtaldecke sowohl wie der Inntaldecke unterscheiden würde. Indes ist das Bewegungsbild überall durchaus das gleiche.

Als Zeuge einer stattgefundenen Ost—Westbewegung beschreibt Ampferer eine Rutschfläche in der Südwand der Schüsselkarspitze. Über das Ausmaß und den Wert der stattgehabten Bewegung sagt diese und sagen ähnliche[1]) Rutschflächen gar nichts aus; was Ampferer selbst zugibt. Sie sagt aber auch gar nichts aus über die Bewegung zwischen den jungen Schichten und der älteren Trias, auf die es hier zunächst ankommt. Die Rutschfläche findet sich nicht auf der Überschiebungsfläche, nicht etwa an der Grenze von Schiefern und Trias, sondern sie liegt im Wettersteinkalk. Zwei ähnliche sehr hübsche Rutschflächen sind in der Südwand der Scharnitzspitze zu sehen; sie setzen noch viel deutlicher in die Wettersteinkalkmasse hinein, und streichen weniger genau westöstlich. Derartige Rutschflächen gibt es in der dortigen Gegend noch mehr; dabei fehlt es keineswegs an anders orientierten, auch nordsüdlich streichenden. Wie wenig solche ostwestliche Rutschflächen zu bedeuten haben, sieht man am Südfuße des Öfelekopfes. Gerade jene Kalkpartien, die mit der oben beschriebenen, flach in den Berg einfallenden, glatt gehobelten Überschiebungsfläche über den jungen Schiefern liegen, sind ihrerseits wieder durchsetzt von einer großen Zahl von Rutschflächen, unmittelbar über der Überschiebung. W—O orientierte Flächen fallen dabei besonders auf. Ihre Häufigkeit in dieser Gegend wird verständlich, wenn man sie als Zerrungs- oder besser als Pressungserscheinungen auffaßt, Folgen der Verbiegung der Schubmasse, die sich in dem östlichen Absinken äußert.

Schwerwiegende Bedenken gegen die Ampferersche Ost—Westbewegung der Wettersteinscholle ergeben sich aus folgenden Überlegungen: Lägen die Dinge so, wie Ampferer meint, so müßte die Ost—Westbewegung der Wettersteinscholle notwendigerweise älter sein als der Südnordvorschub der Inntaldecke, denn diese soll ja die Wettersteinscholle übergreifen. Man käme hier also zu einem anderen Resultat wie Ampferer im „Querschnitt" (pag. 704)[2]). Dort hieß es, die Ost—Westbewegungen seien wohl jünger als die Nord—Südschübe.

---

[1]) Ostwestlich streichende Rutschflächen fehlen auch in anderen Teilen des Wettersteingebirges nicht. Sie sind nie allein vorhanden. Immer trifft man mit ihnen zusammen solche in verschiedenen anderen Richtungen. Ich sehe hier ganz davon ab, daß die O—W orientierten Rutschflächen ebensogut Zeugen einer von W nach O stattgefundenen Bewegung sein können.

[2]) Und Hammer pag. 626.

Auch Reis betrachtet die Ost—Westbewegungen als jüngere Phase der Gebirgsbildung. Der Gegensatz, der sich zu Reis — Ampferer zitiert selbst die einschlägige Äußerung — sowie zum „Querschnitt“ (und auch zu anderen Autoren) ergibt, scheint Ampferer nicht bewußt geworden zu sein. Er hätte sonst sicher davon gesprochen; um so mehr, als das Resultat über das Alter der Ost—Westschübe im „Querschnitt“ von ihm als noch nicht ganz sicher hingestellt war.

Ferner müßte der Westschub der Wettersteinscholle zeitlich zwischen den S—N-Schub der Lechtaldecke und den ebenfalls S—N-Schub der Inntaldecke fallen! Ist das westliche Wandern eines so langen, schmalen Stückes, wie es die Wettersteinscholle ist, schon an und für sich recht unwahrscheinlich[1]), so wird es noch weniger glaubwürdig, wenn wir annehmen müssen, daß es zwischen zwei südnördlichen Schüben vor sich gegangen wäre. Bei der großen Längserstreckung der Wettersteinscholle — sie ist am Inn noch nicht zu Ende — ist es auch nicht gut möglich, mit einem nur sekundären westlichen Ausweichen zu rechnen.

Es liegt mir fern, ostwestliche Bewegungs- und Schubvorgänge überhaupt und von vornherein als unmöglich erklären zu wollen. Ich weiß sehr wohl, daß gerade in letzter Zeit aus verschiedenen Gegenden der Alpen mehr und mehr Tatsachen bekannt werden, die uns zwingen, mit solchen zu rechnen. So wenig ausgedehnte O—W-Schübe bisher glaubhaft gemacht werden konnten, so wenig O—W-Bewegungen für ein Hauptmoment im Alpenaufbau genommen werden können, so lassen sie sich als untergeordnete, wahrscheinlich spätere Erscheinungen, wohl nicht ganz von der Hand weisen. Im Wettersteingebirge jedoch sehe ich noch immer keine Veranlassung, solche Bewegungen anzunehmen. Am allerwenigsten ist sie durch Ampferers jüngste Ausführungen gegeben. Diese sind im Gegenteil geeignet, die Unmöglichkeit eines Ost—West-Schubes für das Wettersteingebirge darzutun.

Will man für das Wettersteingebirge Ostwestschub annehmen, dann muß man unbedingt ein gleiches für die Arnspitzen- und Gehrenspitzenmasse annehmen und damit auch für das Mieminger Gebirge.

Meines Erachtens kontrastiert auch die von Ampferer gegebene Deutung des „Wamberger Fensters“ mit der Annahme eines Ostwestschubes; nicht nur, daß „reiner Ostwestschub nicht ausreichend“ sei, wie Ampferer gemeint hat. Doch ist das schließlich mehr Sache des „tektonischen Wahrscheinlichkeitsgefühles“.

Ganz fraglich aber ist, ob wirklich mit der von Ampferer befürworteten Schubfläche erster Ordnung gerechnet werden darf, welche die Hauptmasse des Wettersteins von der Wamberger Scholle trennen soll. Die Partnach- und Muschelkalkschichten, die auf der Nordseite des Waxensteinkammes die Unterlage des Wettersteinkalkes bilden, sind, soweit die Aufschlüsse reichen und nach dem was die Karte gibt, nicht trennbar von denen der Wamberger Scholle.

---

[1]) „Da man diese Scholle wegen ihrer weiten Erstreckung nicht gut von Osten her ableiten kann“, könnte ich mit Ampferers eigenen Worten (Querschnitt pag. 683) sagen.

Beide scheinen zur Wettersteinscholle zu gehören. Die Anhäufung von Muschelkalk und hauptsächlich Partnachschichten, das Fehlen von Wettersteinkalk zwischen ihnen und den Raibler Schichten läßt sich vielleicht am besten verstehen als Anhäufung und Schoppung weicherer Gesteinsmassen beim Überschiebungsvorgang.

In zweiter Linie kommt als Erklärungsmöglichkeit immer noch Fazieswechsel in Betracht; ein Auskeilen des Wettersteinkalkes und eine Vertretung durch Partnachschichten. Dies haben ja auch Reis und Ampferer nicht ganz von der Hand gewiesen. Allerdings stünde dieser Fall vereinzelt da; es ist bis jetzt aus den ganzen Nordalpen keine Stelle bekannt, wo mit Sicherheit eine Folge: Muschelkalk — Partnachschichten — Raibler sich als ursprüngliche Sedimentationsfolge zu erkennen gäbe.

Eine der letzten Erklärungsmöglichkeiten ist für mich die: die Wamberger Scholle als Teil der Lechtaldecke zu begreifen, ungefähr so, wie es Ampferer in Figur 4, II gezeichnet hat; dabei aber wohlgemerkt das Wettersteingebirge zur Inntaldecke gerechnet!

Beziehungen der Wamberger Scholle zu den jungen Schichten am Eibsee, die vom Hauptdolomit der Törlen überschoben werden, vermag ich nicht recht einzusehen. Dort handelt es sich um eine Störung in der Lechtaldecke selbst. Wie aber sollten die jungen Schichten des Eibsee zwischen der Wetterstein- und der Wamberger Scholle liegen können? Eine solche Annahme führt zu ganz unmöglichen Konsequenzen! Die jungen Eibseeschichten müßten dann nach Ampferers Meinung über den Partnachschichten von „Am Anwurf" liegen, denn bis hierher rechnet er das „Wamberger Fenster". Diese Partnachschichten lassen sich aber doch nicht gut trennen von den Partnachschichten und dem Muschelkalk des Riffelwaldes etc., gehören also zur Wettersteinscholle!

Ampferer hat übrigens bemängelt, daß ich auf meiner tektonischen Skizze Figur 2 ein steiles nördliches Absinken der Wettersteindecke gezeichnet hätte, „ohne nähere Angaben darüber zu besitzen". Nun sehe ich am Nordrande des Wettersteingebirges allenthalben ein steiles nördliches und nordöstliches Einfallen. Gleichzeitig mit diesem Nordfallen der Schichtenpakete in der Decke sehe ich, wie sich am Fuße des Waxensteinkammes die Überschiebungslinie rasch nach Norden senkt. Wer nur einigermaßen Karten lesen kann, der vermag dies aus der Reisschen Karte ohne weiteres zu entnehmen. Und Ampferer zeichnet auf seinen Schnitten, in der nämlichen Gegend wie ich, das nämliche bemängelte Nordsinken nun selbst!

Ich bin hiermit zu Ende mit Ampferers Ausführungen. Eine Veranlassung, die von mir vertretene Auffassung zu modifizieren bieten sie nicht. Ampferer hat meiner Auffassung eine andere Idee entgegensetzen zu müssen geglaubt, eine Idee, die mir etwas zu impulsiv und „übermütig" zu Papier gebracht scheint. Sie ist unvereinbar mit tatsächlichen Verhältnissen und führt zu unmöglichen Konsequenzen. Bei aller sonstigen Hochschätzung von Ampferers Arbeiten muß ich sagen, daß seine letzten Ausführungen nur geeignet sind zu verwirren. Die Auffassung des Wetter-

steingebirges darin ist gewiß nicht „vertieft". Ihn trifft der Vorwurf „das Problem verdunkelt" und die Fragestellung in ganz falscher Richtung verschoben zu haben.

Fassen wir zum Schluß kurz zusammen. Die Frage, um die es sich handelt, ist das Verhältnis des Wettersteingebirges zur Inntaldecke und Lechtaldecke.

Eine selbständige Decke — welche Meinung mir Ampferer irrtümlich unterlegt hat — kann das Wettersteingebirge und die Wettersteinscholle nicht gut sein; denn es liegt in gleicher Weise wie die Inntaldecke auf der Lechtaldecke und hängt mit der Inntaldecke zusammen.

Meiner Meinung nach gehört das Wettersteingebirge zur Inntaldecke; es steht dem Miemingergebirge tektonisch gleich; daran halte ich fest, trotz Ampferers Einwänden. Ich glaube gezeigt zu haben, wie wenig stichhaltig diese sind.

Diskutabel ist die Frage, ob vielleicht im Wetterstein eine tiefere Schuppe der Inntaldecke vorhanden sei. Und allerhöchstens kommt noch in Betracht, worauf ich wegen der großen Unwahrscheinlichkeit gar nicht eingegangen bin: ob vielleicht nicht etwa nur ein schmaler Streifen Wettersteinkalks am Nordrand, sondern ein größerer nördlicher Teil des Wettersteingebirges der Lechtaldecke, ein südlicher der Inntaldecke angehören könnte.

Unmöglich kann das ganze Wettersteingebirge zur Lechtaldecke gehören, unmöglich kann eine Trennung von der Inntaldecke und das Verhältnis zur Lechtaldecke so sein, wie Ampferer es sich denkt. Warum dies nicht möglich ist und inwiefern es tatsächlichen Verhältnissen widerspricht, sollten diese Ausführungen zeigen.

Würzburg, im Oktober 1912.

F. v. Kerner. Beitrag zur Thermik der Karstquellen.

Im Vorjahre wies ich auf das gelegentliche Vorkommen großer Temperaturunterschiede zwischen benachbarten Karstquellen hin[1]) und nahm dasselbe als Zeugen gegen einen allgemeinen Zusammenhang der Kluftwasseradern in Anspruch. Heuer möchte ich ergänzend darauf hinweisen, daß auch zwischen den Ausläufen derselben Karstquelle noch kleine Wärmedifferenzen bestehen können. Bei Ribarić im oberen Cetinatale befindet sich am Fuße des rechtsseitigen Talgehänges ein flacher Felsvorsprung, an dessen Halbumkreis sich eine große Zahl dicht nebeneinander stehender Wasserspalten öffnet. Die östlichste derselben bildet den Ursprung eines Baches, der um jenen Felsvorsprung im Halbbogen herumfließt und hierbei alle anderen Wasserstränge in sich aufnimmt. Der Felsvorsprung besteht aus mäßig steil gegen SO fallendem Rudistenkalk mit Einlagerung von dicht mit flachgewellten großen Austern erfüllten Bänken. Die bei Gelegenheit meines aufnahmsgeologischen Aufenthaltes in Ribarić heuer vorgenommenen

[1]) Mitteilung über die Quellentemperaturen im oberen Cetinatale. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1911, Nr. 14, pag. 322—332.

Temperaturmessungen der genannten Quellen ergaben das in beifolgender Tabelle enthaltene Resultat:

	15. April	30. April	16. Mai
Quelle unter einem glatten Steine	11·40	11·40	11·50
Kleine Quelle bei einem Felsblock	11·36	11·42	11·44
Quelle aus kleiner Felsnische	—	11·44	11·54
Quelle an einem Felsvorsprung	11·24	11·28	11·28
Stärkere Quelle aus einem ummauerten Becken	11·40	11·40	11·54
Quelle am äußersten Felsvorsprung	11·20	11·24	11·24
Quelle aus einem Felsgeklüfte	—	11·50	11·60
Quelle mit hineingelegten Steinen	11·00	11·38	11·40
Quelle in kleiner Felsnische	10·86	11·20	11·26
Quellchen aus kleiner Wasenmulde	—	10·96	11·04
Schwache Quelle bei der Furt über den Ribaričer Bach	—	10·96	11·00
Kräftige Quelle zwischen zwei steil einfallenden Schichtbänken	10·92	10·94	10·96
Schwache Quelle umgeben von Brombeergestrüpp	10·60	10·66	10·80
Ursprung des Ribaričer Baches	11·20	11·22	11·38

NB. Die 3., 7., 10. und 11. Quelle wurden um Mitte April von mir nicht gemessen.

Da es sich hier um je nur um wenige Meter voneinander abstehende Quellstränge handelt, erscheinen die beobachteten Temperaturdifferenzen — obschon an sich gering — kaum weniger bemerkenswert als jene, von denen ich im Vorjahre berichtet habe. Wie dort sind auch hier mit den Wärmedifferenzen Unterschiede in der Temperaturänderung verbunden, insofern bei den mittleren der angeführten Quellen die Änderung von Ende April bis Mitte Mai viel kleiner, bei den seitlichen aber größer war als zwischen Mitte und Ende April.

Daß das Bestehen kleiner Wärmeunterschiede zwischen nahe benachbarten Quellsträngen keineswegs schon von vornherein zu erwarten ist, hat sich bei den sehr zahlreichen, im Vorjahre von mir vorgenommenen Temperaturmessungen ergeben. In der Mehrzahl der Fälle wiesen in Reihen angeordnete Quellen identische Temperaturen auf, so zum Beispiel die auf eine längere Strecke verteilten rechtsseitigen Quellen von Dragovice, die rechtsseitigen Zuflüsse des Radonino und Kosinac, die linksseitigen der Dabarquelle, die in einem großen Bogen liegenden Austrittsstellen der nördlichen Vukovićquelle, die Wurzeln des Kresevo u. a. Man ist so kaum zur Annahme berechtigt, daß bei subterranen Strömen Isothermie überhaupt nicht zu erwarten sei und darum das Vorkommen kleiner Temperaturdifferenzen noch nicht gegen hydrographische Einheitlichkeit spreche. Näherliegend ist es, Wärmegleichheit benachbarter Quellstränge auf das Vorhandensein eines anastomotischen Kluftnetzes zu beziehen und aus Allothermie auf Störungen des Zusammenhanges der Klüfte zu schließen. Doch wäre Isothermie noch kein sicherer Beweis ungestörter Klüfteverbindung.

Sowie gleich hoch gelegene, gleich exponierte und gleich tief wurzelnde Quellen in einem Quarzphyllitgebiete trotz mangelnden Zusammenhanges ihrer Adergeflechte nur infolge übereinstimmender thermischer Bedingungen dieselbe Wärme zeigen können, könnten auch zwei benachbarte Karstquellen nur infolge der Speisung mit gleichtemperierten Sickerwässern bei Trennung der Kluftnetze gleich warm sein. Wo mehrere in geringen Abständen sich folgende Karstquellen thermisch ganz übereinstimmen, hat man sie aber wohl als Austritte einer ein zusammenhängendes Kluftnetz in großer Gesamtbreite durchziehenden Strömung anzusehen.

Daß kleine Temperaturdifferenzen zwischen benachbarten Quellen nur in lokalen Verschiedenheiten der Bodenwärme ihrer nächsten Umgebung begründet sein könnten, ist bei der großen Wärmekapazität des Wassers nicht glaubhaft. Daß auch die große Wärmedifferenz zwischen der vorletzten und letzten der genannten Quellen nur zum geringen Teile dadurch bedingt sein mag, daß die letztere knapp vor ihrem Austritte sehr nahe unter der Bodenoberfläche fließt, ist darum anzunehmen, weil diese Quelle keineswegs überhaupt die wärmste der gemessenen Quellen war. Besagte Temperaturdifferenzen lassen vermuten, daß die betreffenden Wasseradern im letzten Stücke ihres unterirdischen Laufes nicht miteinander in Verbindung stehen.

Die Größe des Wärmeunterschiedes kann aber kein Maß für den Grad des Anastomosenmangels sein. Diese Größe hängt von der Mannigfaltigkeit der Formen jenes Gebietes ab, aus welchem dem Quellorte Sickerwasser zufließt. Ist das Gebiet vielgestaltig und von ungleicher Höhe, so werden verschieden temperierte Wässer zur Speisung der Quellen beitragen und es können dann, wenn auch im Gebirgsinnern keine größeren Vermischungen stattfinden, zwei Nachbarquellen noch einen bemerkenswerten Temperaturunterschied zeigen. Erscheint dagegen das Sammelgebiet sehr einförmig gestaltet, so sind die Bedingungen für größere Temperaturunterschiede der zusitzenden Wässer nicht gegeben und es werden dann auch zwei aus getrennten Kluftnetzen austretende Quellen gleich warm sein können.

Ribarić ist ein einsames Haus, das auf der Wurzel des Felsvorsprunges steht, an dessen Halbumkreis — etliche Dutzend Schritte vom Haus entfernt — die erwähnten vielen Quellen hervortreten, von denen einige den zahlreichen Hausbewohnern das Trink- und Nutzwasser liefern.

Wer an einen allgemeinen Zusammenhang der Klüfte im Karstkalke glaubt, könnte hier den Eindruck gewinnen, daß die Bewohner ein der Gefahr einer Verunreinigung ausgesetztes Wasser trinken. Sie genießen dieses Quellwasser aber ohne Schaden für ihr Wohlbefinden. Es ist dies unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht überraschend; würde aber einmal nach Ribarić ein Typhusfall eingeschleppt, so schiene es wohl am Platze, das dortige Trinkwasser bakteriologisch zu untersuchen.

Es könnte nun der Fall sein, daß an einem Platze wie Ribarić eine Siedlung erst anzulegen wäre, in der trotz entsprechender Vorsorgen eine Verunreinigung des Bodens nicht ausgeschlossen bliebe.

Hier würde man gewiß davon abstehen, durch ein seinem Werte nach sehr zweifelhaftes Experiment die Infektionsmöglichkeit der für die Wasserversorgung in Frage kommenden Quellen zu prüfen. Dagegen könnten hier Temperaturmessungen über die hydrologische Beschaffenheit des Untergrundes, soweit sie für die Verwendbarkeit der Quellen von Bedeutung wäre, Anhaltspunkte liefern.

R. J. Schubert. Über das Vorkommen von Fusulinenkalken in Kroatien und Albanien.

In seiner prächtigen Habilitationsschrift „Die Anatomie und Physiologie der Fusulinen“ [1]) gibt H. v. Staff auch eine Übersicht über die geographische Verbreitung der Fusulinen. Aus Europa werden auf pag. 72/3 als Fundgebiete angeführt: das nördliche Spanien, die ligurischen und karnischen Alpen, das südliche Dalmatien [2]), Mittelungarn, Rußland, Euböa, Spitzbergen und die Bäreninsel, die Krim und Sizilien. Nun sind mir in der letzten Zeit einige weitere Fundpunkte von Fusulinen in Europa bekannt geworden, auf die ich in folgenden Zeilen kurz hinweisen will.

I. Im Jahre 1907 fand ich gemeinsam mit dem kroatischen Montangeologen Kustos Ferdo Koch im Südwesten von Sv. Rok (Lika, Kroatien), und zwar am Nordfuße des Visuć am Krušnicabache ein hartes Konglomerat von Quarz und Kalktrümmern, in dem nebst Brachiopoden und Crinoiden auch spärliche Fusulinen enthalten sind. Kollege Koch hat dies bereits in den 1909 in Agram erschienenen Erläuterungen zur geologischen Karte Medak—Sv. Rok (Zone 28, Kol. XIII), pag. 8 und 9 besprochen, ebenso ein von uns im Pilarbergwalde (S. O. Sv. Rok) gefundenes Vorkommen von schwarzen Fusulinenkalken. Außerdem führt er an der Stelle noch einige weitere Funde von Fusulinenkalken an, nämlich aus dem Tale zwischen Smolčić und Rukavinska Gradina (dunkle Fusulinenkalke mit Brachiopoden und Gastropoden), an der starken Quelle des Baches Crna vrela, im Tale südwestlich von Ričice, und schließlich in nordwestlicher streichender Fortsetzung dieses Karbonaufbruches auf der Urtešova und Dobrice glavica im Westen von Raduč, Bukova und Gola glavica bei Medak, bei Počitelj, Vuksan, Ribjača und Orla bis Brušane.

Aus eigener Erfahrung kann ich das stellenweise sehr reiche Vorkommen von Fusulinen in eisenschüssigen Sandsteinen, auch Kalkbänken innerhalb des Schiefer- und Sandsteinkomplexes der Urtešova und Dobrice glavica westlich von Raduč bestätigen. Leider ist der Erhaltungszustand der von mir hier gefundenen Stücke meist schlecht, da sie stark ausgelaugt sind und so eine spezifische Bestimmung sehr erschweren.

In einer Fußnote auf pag. 11 der erwähnten Arbeit findet sich eine einigermaßen befremdliche Angabe, daß nämlich Herr Dr. A. Franzenau in einem Dünnschliffe des karbonischen Crinoidenkalkes

---

[1]) Zoologica. Stuttgart 1910, Heft 58.

[2]) Sollte übrigens heißen: das südliche und nördliche Dalmatien.

aus dem Bache Jadičevac (zwischen der Bukova Kosa und Brnjičevo selo) den Durchschnitt einer Alveoline beobachtet haben will. Da die Lokalität sich im Bereich des Pilarkarbons befindet, wird es sich wohl hier sicher um eine *Fusulina* handeln, wie Herr Dr. Franzenau bei nochmaliger Prüfung feststellen dürfte.

II. Ein zweites Verbreitungsgebiet von Fusulinenkalken befindet sich in Kroatien in der Gegend von Mrzla vodica bei Lokve (im Bereiche des Spezialkartenblattes Fiume—Delnice) [Zone 24, Kol. XI]. Die paläozoischen Schichten jener Gegend sind vorwiegend in Form von Schiefern und Sandsteinen entwickelt, denen bei Mrza vodica in geringerem Ausmaße auch schwarze Kalkbänke eingelagert sind, die Fusulinen enthalten.

Besonders fand ich dieselben im Walde nordöstlich des Ortes, zwischen der Kirche von Mrzla vodica und Zelin, wo auch schon auf der alten geologischen Karte Kalke des Karbon ausgeschieden sind. Die Karbonkalke von Mrzla vodica enthalten zum Teil viel Kleinforaminiferen, besonders Cornuspiriden, zum Teil sind sie oolithisch und enthalten nicht selten Fusulinen. Nebst Formen, die wohl auf die *alpina*-Gruppe zu beziehen sind, fällt darunter eine winzig kleine, wohl neue Form auf (1·1 *mm* lang, 0·3 *mm* hoch bei 5 Umgängen) die noch viel kleiner ist als die kleinsten bisher bekannten Arten und der *pusilla*-Gruppe angehören könnte.

Die Hauptmasse der karbonischen und teilweise wohl sicher schon permischen Schichten der Gegend von Lokve wie auch von Delnice und Fužine sind aber wie erwähnt, als Schiefer- und Sandsteine ausgebildet, in denen übrigens auch Pflanzenreste und Kohlenspuren vorkommen. Was das Schiefer- und Sandsteingebiet von Fužine anbelangt, so habe ich in meinem geologischen Führer durch die nördliche Adria (Bornträger, Berlin 1912), pag. 190 die Möglichkeit angedeutet, daß ein Teil desselben vielleicht bedeutend jünger — ladinisch — sein könnte. Nachdem ich aber seither Gelegenheit hatte, das Paläozoikum von Lokve, Mrzla vodica und Delnice näher kennen zu lernen, glaube ich, auch das ganze Schiefer- und Sandsteingebiet von Fužine als jungpaläozoisch auffassen zu sollen. Ich vermeide absichtlich hier den Ausdruck karbonisch, da ein beträchtlicher Teil desselben bereits permischen Alters sein dürfte. Denn die auf mittleres bis oberes Oberkarbon hinweisenden Fusulinenkalke von Mrzla vodica werden noch von so mächtigen Schiefern und Sandsteinen überlagert, die eben in Fužine wie direkt östlich von Delnice allein vorhanden sind und wohl sicher wenigstens teilweise schon der Permformation angehören.

In dieser sandigtonigen Ausbildung der Hangendschichten der Fusulinenkalke von Mrzla vodica liegt auch die Erklärung des Fehlens von Schwagerinen führenden Gesteinen, die in den Karnischen Alpen und von Neoschwagerinengesteinen, die im dalmatinischen Velebit als Übergang oder Basis des Perm vorhanden sind.

In dem unter I besprochenen Likaner Verbreitungsgebiete wurden bisher überwiegend Fusulinengesteine gefunden, doch scheint das Niveau der *Neoschwagerina craticulifera* dort nicht gänzlich zu

fehlen, wie ich aus freilich nicht gut erhaltenen Exemplaren derselben, die ich in hellen Dolomiten westlich von Raduč fand, schließen zu können glaube.

Im kroatischen Velebitbereiche dürften die Neoschwagerinendolomite der Paklenica wohl sicher noch gefunden werden, da aus dem Oberlaufe des Suvajabaches östlich Oštarije (oberhalb Carlopago) durch Hofrat Gorjanović-Kramberger 1899 schwarze Kalke gesammelt wurden, in denen F. Koch *Mizzia velebitana Schub.* und *Stolleyella velebitana Schub.* bestimmte, so daß auch im kroatischen Velebitbereiche diese eigenartige Ausbildung der obersten Karbon- und unteren Permschichten vorhanden ist.

III. Schließlich fand ich Fusuliniden noch in einer Kollektion von Kalken, die Baron Nopcsa in Albanien sammelte und mir zur Bearbeitung übergab. Von diesem wurden bereits 1911 (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, pag. 240/241) über die paläozoischen Schichten der von ihm bereisten Gegenden einige Mitteilungen „Zur Stratigraphie und Tektonik des Vilajets Skutari in Nordalbanien“ veröffentlicht und dabei das Vorkommen von Fusulinen- und Neoschwagerinenkalken erwähnt. Und ergänzend möchte ich hier kurz nur hervorheben, daß diese foraminiferenführenden Kalke Albaniens nicht einfach als Permokarbon bezeichnet werden können, sondern daß in den mir vorliegenden Stücken zwei getrennte Horizonte vertreten sind: nämlich 1. mittleres bis oberes Oberkarbon durch die Fusulinenkalke von Nikaj Proj Veniz (unter der Kula des Bajraktar), n' Reth Brašts, unweit C Thermes Nikajt (Kodr Mehmet Niks), 2. oberstes Oberkarbon oder wohl richtiger schon Unterperm durch die dunkelgrauen Kalke mit *Neoschwagerina craticulifera Schwag.*, die ich in Stücken von der Kapelle von Lotaj und von Ura Šals fand. Ich hoffe über diese paläozoischen Foraminiferengesteine wie über die alttertiären (Nummuliten- und Alveolinenkalke) jenes Gebietes in absehbarer Zeit ausführlich berichten zu können.

Franz Toula. Erklärung zur „Berichtigung zweier auf Ungarn bezüglichen paläontologischen Namen“ von Dr. Theodor Kormos.

Wenn ich auch kein Freund von Polemik bin, so kann ich doch dem Ausfalle des Herrn Dr. Theodor Kormos gegenüber (Földt. Közl. XLII. 5., pag. 418) nicht unterlassen, ein paar Worte zu sagen. Als ich diluviale Säugetierreste vom Gesprengberge bei Kronstadt in Siebenbürgen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Bd. LIX, pag. 575—614 mit 2 Tafeln) zur Bearbeitung übernahm, ahnte ich nicht, daß sich jemand darüber ärgern könnte, wenn ich für Nashorn- und Hundereste die Bezeichnung „Kronstadtensis“ wählen würde, nach dem deutschen, bei den Siebenbürger Sachsen in Anwendung stehenden Namen der Stadt Kronstadt, von der ich wohl wußte, daß der offizielle ungarische Name Brassó heißt. Es hätte mir sonderbar geschienen, wenn ich bei der Existenz eines deutschen Namens einen anderssprachigen gewählt hätte, da ich deutsch in einem deutschen Jahrbuche schrieb. Die

Belehrung, welche Herr Kormos über die Namengebung mir erteilte, war ganz unnötig, weil sie voraussetzt, daß mir die Namen Barasu, Brassó oder Brassovia nicht bekannt gewesen seien. Schon als König Béla, ich glaube es war der vierte seines Namens, die Bezeichnung Barasu oder Barasui anwandte, gab's Deutsche an Ort und Stelle, vor ihnen wird's wohl ein walachisches Dorf gewesen sein. Wann der Name Kronstadt von den Deutschen gegeben wurde, die noch heute ein Drittel der Bevölkerung, und zwar des Herzens der Stadt ausmachen, das werden die Kronstädter Sachsen wohl wissen, es dürfte weit zurückgehen in der Zeit. Herr Kormos führt selbst das Jahr 1355 an. Wahrhaftig, mir fiel es durchaus nicht ein, daß jemand daran ernstlich einen Anstand nehmen würde, ebensowenig darüber, wenn ich als Deutscher Preßburg, Eisenstadt, Ödenburg, Güns, Raab, Klausenburg usw. sagen würde. Auch überrascht konnte man darüber nicht sein, oder doch gewiß weniger als ich es war, als ich im Juni 1909 aus Kronstadt heimfahrend in Budapest eine Fahrkarte mit der Bezeichnung Becs für Wien erhielt. Vielleicht ist es seither anders in Übung. Um neuer unnötiger Belehrung zuvorzukommen, erkläre ich zugleich, daß ich recht gut weiß, daß einer der größten ungarischen Könige, Matthias Corvinus, etwa sechs Jahre in Wien residiert hat und sogar daselbst gestorben ist. Für ihn wird die Wienerstadt von damals wohl Becs geheißen haben, kaum aber für die Wiener von damals. Mir liegt keine Karte mit nur magyarischen Ortsbezeichnungen vor, in deutschen Kartenwerken werden sie bei vielen Orten in Parenthese angewendet und ähnlich so sollten wohl auch auf ungarischen Karten die historischen deutschen Benennungen in Klammern angeführt werden, was aber nur meine für Ungarn ganz unmaßgebliche Ansicht ist. Doch wichtiger als dieses unnötige Gezänke ist mir die Erklärung, daß ich „Kronstadtensis" als Bezeichnung für Nashorn und Hund wählte, um einfach zu betonen, daß diese Reste von Kronstadt stammen, Reste, die ich nicht wagte, als mit schon vorhandenen Arten mit Sicherheit übereinstimmend zu bezeichnen, geradeso, wie mein Name „Hundsheimensis" für einen der vollständigsten bekannten Reste nur besagt, es sei das Nashorn von Hundsheim. Andere mögen es anders halten, das ist ebenso ihre Sache, wie meine Bezeichnung meine Sache ist. Mit dem Hunde von Kronstadt ist es ganz ähnlich so. Ich konnte auch ihn mit keiner der mir bekanntgewordenen Formen vereinigen, und ich habe sehr weit ausgreifende Vergleichungen angestellt, wie aus meiner Schrift jedem, der sie lesen will, ersichtlich werden wird. — Also ich dachte nicht an die Aufstellung neuer Arten; es sind nur Formen, die ich mit bekannten nicht vereinigen wollte und konnte; eine solche Vereinigung ohne zwingende Beweise hätte mir leichtfertig und schädlich geschienen.

Meine einmal gegebenen Bezeichnungen zu ändern, habe ich keine Veranlassung; die Fachgenossen in Ungarn mögen es halten wie sie wollen, ich glaube jedoch, daß es auch in Ungarn nicht allen wissenschaftlichen Arbeitern einfallen wird, einen deutschen Fachgenossen zu vergewaltigen. Für mich ist diese Sache abgeschlossen.

Vorträge.

O. Ampferer. Über den Nordrand der Lechtaldecke zwischen Reutte und Trettachtal.

Die Erkennung von Überschiebungen erfolgt im allgemeinen nach stratigraphischen Erfahrungen. Es ist jedoch in sehr vielen Fällen möglich, auch aus den mechanischen Veränderungen, welche entlang einer Bewegungsfläche eintreten, auf das Vorhandensein einer Überschiebung zu schließen.

Die Gesteine werden von diesem Standpunkt aus als Rohmaterialien betrachtet, welche entlang einer Bewegungsfläche eine bestimmte Art von Bearbeitung erfahren. Die Möglichkeiten einer solchen Umformung sind sehr zahlreich und verschiedenartig je nach der Form, der Ausdehnung, der Neigung, der Reibung, der Tiefenerstreckung . . . der Bewegungsfläche sowie nach der ganzen Beschaffenheit der jeweils bewegten Massen. Die Überschiebungen stellen sich in diesem Lichte wie Hobelbänke, Walzen, Pressen, Knetmaschinen, Pumpen . . . dar.

Diese Maschinen stehen heute still, wir sehen sie nicht in Arbeit, ja sie sind großenteils von der Erosion zerstört. Dagegen finden wir die Produkte ihrer einstigen Arbeit in den mannigfaltig umgeformten Gesteinen und können aus dieser Umformung, aus ihrer Bearbeitung wieder auf die erzeugenden Umstände zurückschließen. Es würde den Rahmen meines Vortrages weit übergreifen, näher auf diese Beziehungen zwischen Bewegung und Bearbeitung der Gesteine einzugehen und soll einer eigenen Untersuchung vorbehalten bleiben.

Um eine Anwendung dieser Forschungsmethode zu zeigen, legte der Vortragende eine Karte der Allgäuer Alpen im Maße ca. 1 : 19.000 der Gegend zwischen Reutte-Füßen im Osten, Oberstdorf-Trettachtal im Westen vor.

In diesem Gebiete beschreibt der Nordrand der Lechtaldecke eine merkwürdig tiefgezackte Linie, deren ungefähre Umrisse in dem Strukturschema der Nordalpen im Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., Wien 1911, pag. 668, gegeben wurden.

Diese Linie verläuft aus der Gegend von Füßen erst westwärts, umschlingt das Sphinxmonument des Einsteins bei Tannheim und zieht von dort an der Südseite der Vilser Alpen wieder ostwärts bis zum Urisee östlich von Reutte. Hier kehrt dieselbe spitzwinklig gegen Westen bis in die Gegend des Prinz Luitpoldhauses zurück, springt abermals als schmaler Schlitz ins hintere Schwarzwassertal ostwärts und umgreift dann den gewaltigen Stock des Hochvogels und der Wilden. An der Nordflanke des Hinterhornbacher Tales kehrt dieselbe dann ostwärts bis ins Lechtal bei Stanzach zurück, wendet hier wieder in scharfer Spitze um und zieht dann am Nordabsturz der Hornbacher Kette und des Allgäuer Hauptkammes ostwärts in die Ferne. Der Verlauf dieses großartigen Überschiebungsrandes ist stratigraphisch allenthalben sehr deutlich vermerkt, da durch den Schub sehr verschiedenaltrige und auch verschiedenartige Gesteinsmassen übereinandergelegt wurden. Es sind im Querschnitt durch die Ostalpen, Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1911, die wichtigsten hierhergehörigen Tatsachen

bereits erwähnt worden, welche im Detail des Vortrages noch einige Ergänzungen fanden.

Was uns jedoch hier besonders interessiert, ist der Umstand, daß gerade an dieser klaren Überschiebung sich auch ganz ausgezeichnete Beispiele von mechanischer Gesteinsbearbeitung im großen finden, welche für sich allein den Beweis der großartigen hier stattgefundenen Bewegungen erbringen. Am schönsten zeigt sich diese Erscheinung an einem Streifen von jüngeren Schichten (oberer Jura-Kreide), welcher von der Gegend des Urisees den Nordrand der Lechtaldecke bis ins Dietersbachtal begleitet. In diesem Streifen finden wir fort und fort mächtige Zusammenfaltungen, ungeheure Verschweißungen sonst dünner Schichtlagen zu großen Klumpen, vielfältige isoklinale Wiederholungen, intensive Verzerrungen, rasches An- und Abschwellen der Mächtigkeit . . ., kurz viele Anzeichen einer sehr starken Bearbeitung. Dazu tritt die Beimischung von Schollen weit älterer Gesteine, welche in der Umgebung und Fortsetzung nicht zu finden sind. Als solche Gesteinsgruppen sind zu nennen: Raibler Schichten, Wettersteinkalk, Muschelkalk sowie eine lange schmale Zone von Buntsandstein, welche südwestlich vom Roßkopf im Hintersteinertal gefunden wurde. Diese älteren Gesteine sind sämtlich tektonisch zu kleinen Schollen zerschnitten, gewissermaßen zu Brocken aufbereitet. Eine Anzahl von Profilen, welche diese Beobachtungen zeigen, wurden vom Vortragenden aufgezeichnet. Die ganze Zone charakterisiert sich als ein Gesteinsstreifen, der eine ungemein starke Bearbeitung erfahren hat. Da derselbe nun einem ziemlich einfach gebauten Untergrund aufruht, so ist er nur verständlich als ein Arbeitsprodukt der großen südlichen Überschiebung. Wir müssen nach der Struktur dieser Zone auf eine Bearbeitung schließen, welche sich mit dem Werkzeug von einfacher Faltung oder Verwerfung nicht erreichen läßt. Dazu ist die Arbeit längs einer mächtigen wechselvollen und tiefgreifenden Bewegungsfläche unbedingt erforderlich.

Literaturnotizen.

Prof. Dr. K. Jüttner. Das nordische Diluvium im westlichen Teile von Österr.-Schlesien. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums XII. Bd., 2. H., pag. 191—265. Brünn, Rohrer, 1912.

In der dankenswerten Arbeit werden die glazialgeologischen Verhältnisse des westlichen Schlesien vom N-Rand des Reichensteiner Gebirges bis Troppau geschildert. In Ermanglung von detaillierten Vorarbeiten bezüglich des Diluviums kommt den Beobachtungen des Verf. origineller Quellwert zu. Eine eingehende Aufzählung der einzelnen Beobachtungen über die stets bunte Schichtfolge des Diluviums in den Aufschlüssen konnte der Verf. begreiflicherweise nicht geben, wie sehr auch der Wert der Arbeit dadurch erhöht worden wäre (wenngleich die Lesbarkeit anderseits gelitten hätte).

Der Verf. bringt im 1. Teil eine Darlegung der allgemeinen Entwicklungsgeschichte der Gegend während der Eiszeit und im 2. Teil eine spezielle regionale Beschreibung, die wohl logischerweise in den Anfang gehört hätte. Er beschäftigt sich mit der Frage der präglazialen Landschaft, mit dem Einfluß der Eiszeit bezüglich Erosion und Aufschüttung und mit den Oszillationen des Inlandeises. So wird konstatiert, daß das Relief des Landes vor der Vereisung schon dem heutigen ähnelte und daß die meisten Täler präexistent gegenüber der Vereisung sind (in

Übereinstimmung mit anderen Autoren in Preußen und Schlesien). Stellenweise wurden die präglazialen Täler vom Diluvium zugeschüttet, ohne daß die postglaziale Erosion imstande gewesen wäre, die Verschüttung wieder auszuräumen. An anderen Stellen, wie Ref. bemerken möchte, ist es bei der postglazialen Erosion in den während der Eiszeit zugeschütteten Tälern zu epigenetischen Erscheinungen gekommen (zum Beispiel Biele unterhalb Sandhübel). Die Frage der Veränderungen der Entwässerungsrichtungen der Flüsse, wie sie durch Studium der Schotter h ö h e n, wie Ref. für Ostschlesien gezeigt hat, zu konstatieren sind, wird weniger diskutiert, dagegen zum Beispiel von der Oppa auf Grund von Geschiebestudien festgestellt, daß sie auch während der Eiszeit einen ganz ähnlichen Verlauf wie gegenwärtig hatte. Wie die Talbildung, so sind auch die sudetischen Basalteruptionen vorglazial, wie mit Recht ausgeführt wird, da sich schon Basaltblöcke im Diluvium finden und das Diluvium schon auf Basaltruinen aufliegt (Ottendorf). Das Diluvium schmiegt sich nach der Ansicht des Verf. (und Ref.) durchaus dem präglazialen Relief des Gebirgsrandes an. Besondere Mächtigkeiten werden für die Gegend von Niklasdorf und Troppau angenommen, wo bedeutende Zuschüttungen eintraten; doch möchte Ref. dies auch zum Beispiel für die Gegend von Weidenau, Hermsdorf und Jauernig hervorgehoben haben, wo der postglazialen Erosion gleichfalls ziemliche Leistungen zugesprochen werden müssen. — Von den diluvialen Bildungen werden bei Jüttner zwei wichtige Schichtglieder unterschieden: einerseits die fluvioglazialen Sande und Schotter, die regellos miteinander wechsellagern, und anderseits der Geschiebelehm. Ebenso wichtig erschiene dem Ref. die durchgängige Unterscheidung zwischen den Ablagerungen von rein oder vorwiegend lokalem und von nordischem Charakter, wofür Jüttners Arbeit auch wertvolles Material bringt, das aber vielleicht in dieser Richtung noch stärker durchgearbeitet werden könnte. Jüttner zieht die Sande und Schotter meist zusammen, betrachtet sie als das liegendste Schichtglied des Diluviums, während der Geschiebelehm in den meisten Profilen bei ihm das darüberhangende Schichtglied bildet.

Diese Zweiteilung ist das wichtigste Ergebnis der Beobachtungen Jüttners, die im zweiten Teile in extenso gebracht werden. Daraus wird die Entwicklungsgeschichte der Gegend abgeleitet: Beim Herannahen des Eises wurden vor dem Eis teils Lokalschotter, teils fluvioglaziale Sande und Schotter aufgeschüttet; je nach den örtlichen Verhältnissen können daher die Lokalbildungen zu den nordischen Bildungen Unter- oder Über- oder Wechsellagerung zeigen, doch kam es wiederholt zur Mengung, wie die Mischschotter lehren. Über diese vor dem Eis oder in Eisnähe abgelagerten Schichten stößt nun das Eis vor und überdeckt alles mit Geschiebelehm (Hauptvorstoß des Eises), worauf es sich rasch ohne Stillstand zurückzog. (Referent möchte dagegen den Gang der Ereignisse etwas anders auf Grund seiner eigenen Beobachtungen präzisieren, da er sicheren Geschiebelehm im Liegenden des Fluvioglazials fand.) Das Eis drang in die Täler ein, so daß von einem Biele- und Oppagletscher gesprochen werden kann. Stauseen werden im Biele-, Oppa-, Mohra- und Liebentaler Tal wahrscheinlich gemacht. Als Maximalhöhe des Erratikums wird 440 *m* bei Saubsdorf, 460 *m* im Oppatal angegeben. Bezüglich der generellen Verbreitung des hangenden Geschiebelehms möchte sich Referent etwas skeptisch nach seinen eigenen Begehungen im gleichen Terrain 1912 verhalten, da manches von dem Geschiebelehm Jüttners nur Hangendlehm mit gelegentlichen umgelagerten Schottern darstellt. Löß fehlt in diesem Teil, doch kommt der Hangendlehm in beschränktem Ausmaße sicher auch vor, ähnlich wie Referent für Ostschlesien gezeigt hat. Die eigenen diesjährigen Studien des Referenten werden Anlaß zu einer nochmaligen genetischen Zusammenfassung geben, wobei nochmals auf diese Arbeit zurückzukommen sein wird. (Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 15. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 3. Dezember 1912.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. F. Felix Hahn (München). Versuch zu einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österreichischen Traun. (Mit einer Textfigur.)

Nachdem in den bayrischen, Nordtiroler und Salzburger Alpen durch Einzeluntersuchungen eine ungeahnte Fülle von Komplikationen stratigraphisch-fazieller wie tektonischer Art zutage gefördert wurde, lassen sich heute Betrachtungen, die auf eine organische Zusammenfassung der Grundzüge des Bauplanes abzielen, nicht mehr von der Hand weisen. Doch besteht die Gefahr, daß willkürliche Phantasie das noch Fehlende zu ergänzen, das Erarbeitete in Zwangsschemen zu bannen strebt, die Gefahr, daß aus lokalen Verhältnissen heraus eine Namengebung von tektonischen Einheiten erster Ordnung versucht wird, die binnen kurzem wegen der naturgemäß beschränkten Anwendungsfähigkeit von Ortsbezeichnungen einen Ballast für Weiterarbeit, überflüssige Streitpunkte der einzelnen Autoren unter sich bilden.

Nur um ein Beispiel herauszugreifen, möchte ich auf die „Dachsteindecke" Haugs verweisen. Der Dachsteinkalk ist ganz ebenso in der relativ basalen, überschobenen Masse wie der „Decke" heimisch und ob der Dachstein nicht selbst zur „Basis" gehört geradeso wie Steinernes Meer, Hagen- und Tennengebirge, wer vermöchte das heute auf Grund von eindeutigen Beweisen verneinen? Schließlich sucht Haug gar neuerdings dank eines äußerst unglücklichen Namensmißbrauches älterer Autoren dieselbe Decke in der bayrischen Randkette, wo es einen „Dachsteinkalk" überhaupt nicht gibt.

So glaube ich denn, daß zunächst einige vollkommen neutrale Ausdrücke [1]) vonnöten sind, um gewisse fazielle wie tektonische Ein-

[1]) Daß diese Ausdrücke schon seit langem dem alpengeologischen Sprachschatz angehören, betrachte ich als Vorzug; in ihrem ursprünglichen Sinne werden sie ja heute wohl kaum mehr Anwendung finden.

heiten ersten Ranges zu umfassen, die weder mit einer und nur einer Örtlichkeit, noch einem bestimmten stratigraphischen Gliede oder einer Fazies allein verknüpft sind.

Solange aber unsere Untersuchungen der endgültigen Resultate über die Art der Fördermechanik, der Schubweite und -richtung usf. entbehren, ziehe ich es vor, die gewählten Adjektiva mit den ebenfalls farblosen Ausdrücken „Masse“ oder „Einheit“ zu verbinden.

A. Übersicht der Einheiten.

Auf der helveto-lepontinischen Zone im Liegenden befindet sich in bald stärkerem, bald geringerem Vorstoß die Austroalpine Masse. Sie gliedert sich in

a) Die bajuvarische Einheit

bestehend aus den Allgäuer und vorderen Lechtaler Alpen, den bayrischen Vorbergen und dem Karwendelvorgebirge, dem Mangfallgebirge, den Chiemgauer Bergen bis Ruhpolding, den Traunkirchner Bergen, nördlich des Höllengebirges. Sie zerteilt sich wiederum in

α) die tiefsten Schuppen der Randkette

zwischen der helveto-lepontinischen Basis und dem Lechtaler Deckenrand (Rothpletz, Ampferer), der sich über die Bucht von Nesselwängle hinweg zu den Vilser Alpen verfolgen läßt; der in den wechselnd stark vordrängenden Überschiebungen von Klammspitz und Teufelstättkopf der Linderhofer Berge, vom Ettaler Manndl, vom Simmersberg bei Ohlstatt und der großzügigen Benediktenwandlinie mit dem Halbfenster der Lehnbauernalp und der Eselau, vom Baumgartenberg, Brunstkogel und Hirschgröhrkopf der Schlierseer, vom Breitenstein und Wendelstein wie vom Hochriß und der Kampenwand sich schon jetzt zu einem der wichtigeren nordalpinen Ränder verdichtet. Fast durchgängig liegen anisisch bis karnische Sedimente oft bis zur Flyschgrenze vorgetrieben auf oder eingesunken in Jura und Kreide. Das Wiederaufleben eines Randes von gleicher Bedeutung zwischen Leonstein und Weyer ist durch Geyers Untersuchungen beleuchtet worden.

β) Die Zone des Zwischengebirges

mit 1. den nördlichen Vorfalten, deren weitest vorgedrungene Mulde von dem eben skizzierten Schubsaum umzäumt wird;

2. dem mächtigen Hauptdolomitzuge, der von den Geierköpfen und der Kreuzspitze südlich Linderhof über Notspitz, Krottenkopf, Wallgau, Fall, den Blaubergen, Schinder, Hinterem Sonnwendjoch und Traiten in öder Eintönigkeit zum Inntal streicht und eine wichtige Bewegungszone darstellt;

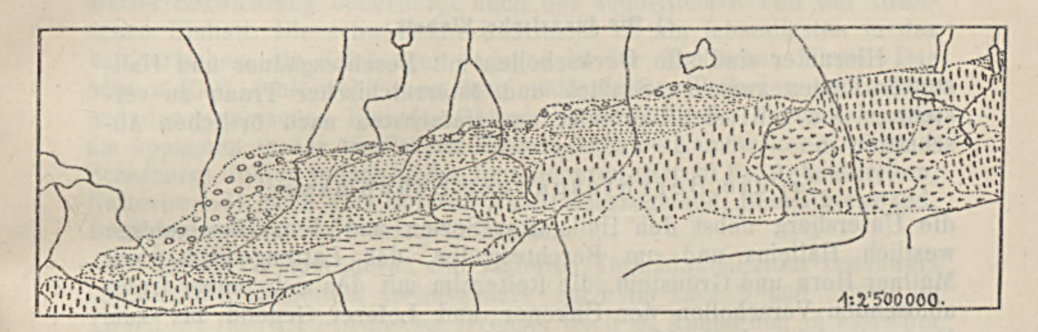
3. der südlichen Kreidemuldung von der Vereinsalpe über Vorderriß, Achenwald, Tiersee nach Kiefersfelden[1]).

[1]) Diese wäre bereits der tirolischen Einheit zuzurechnen, sofern eine primäre Verknüpfung mit der Hauptdolomitmulde des Wettersteins sichergestellt werden könnte.

b) Die tirolische Einheit

welche hintere Lechtaler, Mieminger und Wetterstein, Karwendel, Rofan, Kaisergebirge und die Riesensenke der Berchtesgadener Alpen zwischen Rauschenberg und Stauffen einerseits, den Leogangern und dem Steinernen Meer anderseits umgreift, die ferner alles, was um Berchtesgaden bisher „bayrisch basal" genannt wurde, umfaßt, nur von dem winzigen bajuvarischen Winkel nahe Karlsteins abgesehen, und der endlich Schafberg und Höllengebirge, Tennengebirge und wohl auch Dachstein nebst den Innenschollen des Osterhorns und Toten Gebirges angehört.

Ihre nördliche Abgrenzung ist wieder eine Linie ersten Ranges. Am klarsten ist sie als eine gegen Ost immer mehr verflachende Schubbahn zwischen Kufstein und Salzburg am Nordrand des Zahmen Kaisers über Walchsee quer unter dem verhüllenden Tertiär des



Gliederung der austroalpinen Masse.

Bajuwarische Einheit. (Tieferer Teil mit Kreis'chen, höherer mit Punkten).
Tirolische Einheit. (Tieferer Teil mit senkrechten, höherer mit horizontalen Schraffen.)
Juvavische Einheit. (Mit Häckchen).

Reit-im-Winkler-Beckens (Reis) hinüber an die Nordseite des Kienberges, Rauschenberges und Stauffens zu verfolgen; die Carditaschichten von Hof nahe dem Fuschlsee, die tiefere Trias des Nordhanges vom Schafberg und des Höllengebirges weisen ihren Lauf nach Ost; der wohl an keiner Stelle völlig ungestört gebliebene Kontakt von älterer Trias zu den jüngeren Gliedern der südbajuvarischen Mulde zwischen Pendling und Guffert, Pertisau, Plumser Joch und Mittenwald, die rätselbeschwerte Zone von Wamberg bezeichnen ihren Weg im Westen.

Mit Ampferer können wir westlich der Kufsteiner Verschnürung, dem Gegenspiel der Admonter Enge, gliedern in

α) die Wettersteindecke, die einerseits dem tieferen Karwendel, der Rofan mit Guffert und dem Zahmen Kaiser entspricht, die ich westlich in den durch tiefgreifende Bodennarbe ausgezeichneten Schuppen der Frei- und Wetterspitz, der Valluga und Fangokarspitz, über Saladinaspitz und Gamsfreiheit ins Rhätikon verfolgen möchte.

β) Die hangende Inntaldecke mit Heiterwand und Mieminger wie südlichem Karwendel und Ebnerspitz, die über Rattenberg, Wörgl zum Wilden Kaiser zieht.

α und β verschmelzen zwischen St. Johann, Kössen und Werfen-Salzburg zu einem mächtigen Schollenbau; der lebhafte Vordrang der Inntaldecke kompensiert sich in der nicht minder wirkungsvollen Stauffen-Höllengebirgsüberschiebung.

Erst östlich der Salzach ist die Gliederung wiederum bedeutsam: Schafberggruppe, Osterhorn, Gollinger Schwarzenberg und Tennengebirge bezeichnen scharf umrissene Untereinheiten.

Die tirolische Masse steht zwischen Schwaz und Dienten in normalem Transgressionsverband mit dem Silur und Devon der vorderen Grauwackenzone; östlich wie westlich trennt häufig eine schwerwiegende tektonische Fuge Austro- und Zentralalpin.

c) Die juvavische Einheit.

Hierunter sind alle Deckschollen mit Berchtesgadner und Hallstätter Fazies zwischen Saalach und österreichischer Traun zu verstehen. Sie teilt sich vorläufig am einfachsten nach örtlichen Abschnitten in

α) die Berchtesgadner Schubmasse,

die Untersberg nebst den Hallstätter Serien und dem Haselgebirge westlich Halleins und um Berchtesgaden, das Lattengebirge samt Müllner Horn und Grünstein, die Reiteralm mit den sich immer freier ablösenden Vorschollen der Unkener und Loferer Gegend bis zum Gerhardstein und Hochkranz umgreift mitsamt den winzigen, vergessenen Inselchen auf der Höhe des Steinernen Meeres.

β) Die Lammer Masse

mit der bedeutsam nach Süden geöffneten Pforte von Annaberg, mit Ausschluß jedoch des tirolischen Schwarzenberges und Rigausberges. Das Becken von Gosau verklebt sie mit der

γ) Ischler Masse,

der das Katergebirge und die mannigfaltigen Schubschollen meist mit Hallstätter Fazies um Hallstatt, Goisern und Aussee angehören.

B. Fazielle Differenzierungen.

Sie halten sich innerhalb der austroalpinen Masse bis zum Barrême nirgends streng an die späteren Einheiten.

In der Trias sind größere Bezirke mit im allgemeinen SW—NO laufenden Grenzsäumen feststellbar; daneben in Nord—Süd kreuzende Verbreitungsgrenzen bestimmter Gesteine (zum Beispiel innerhalb der karnischen, der ladinischen Stufe) von geringerer Bedeutung.

Die bajuvarische Einheit gehört ganz der bayrischen Triasprovinz, die tirolische teils der Arlberger, der bayrischen und der Berchtesgadner, die juvavische der Berchtesgadner, Hallstätter und Aflenzer Provinz an.

Von charakteristischen Einzelheiten verdienen hervorgehoben zu werden: Ein schwacher ozeanischer Einfluß in der skytischen Stufe ist nur in der juvavischen Masse bemerkbar; hier wie in der hochtirolischen kommt es um die Wende zur anisischen Stufe lokal zu Salzanhäufungen und zur Bildung von Reichenhaller Kalken. Die anisische und ladinische erreichen nur in den beiden tieferen Einheiten ihre volle Mächtigkeit, in der juvavischen Masse bereits wieder zu Verarmung neigend. Der größere Teil des Reichtums der Raibler Sand- und Mergelfauna ist auf die tirolische Einheit beschränkt, in der nördlichen Randkette dagegen sind Verlandungszeichen nichts Seltenes. Die lichtbunten Hallstätter Dolomite sind juvavische Leitgesteine. Nur in der Randkette sind in der norischen Stufe die letzten Ausläufer der Sedimentation des Keuperfestlandes eingestreut (rote, sandiglettige Zwischenlagen im Hauptdolomit). Nicht unbedeutende Zungen Hallstätter Entwicklung beherbergt auch der südöstlichste Teil der tirolischen Einheit. Die schwäbische Rhätfazies ist am lebendigsten in der bajuvarischen, die Salzburger dagegen in der tirolischen Masse. Das höhere Rhät fehlt wohl ganz dem südöstlichen Teil der tirolischen und der juvavischen Einheit. Oberrhätische Riffkalke entwickeln sich am üppigsten in der tirolischen Einheit (Rofan—Kammerker—Adnet—Schafberg), fehlen jedoch weder dem höheren (Kirchl bei Achenkirchen, Natternwand), noch dem tieferen Anteil (Herzogstand, Benediktenwand, Breitenstein) der bajuvarischen Masse.

Im Jura überqueren die faziellen Verschiedenheiten besonders auffällig die Einheiten, insbesondere auch im Lias β und γ und im Tithon die juvavisch-tirolische Grenze, doch ist Anhäufung jurassischer Sedimente auf den zwei tieferen, Verarmung in der höheren Einheit äußerst bezeichnend. Hierlatzablagerungen sind allen drei gemeinsam, reichere Brachiopodenfaunen des mittleren Lias sind jedoch überwiegend der tirolischen Masse zu eigen, jene des Doggers sind fast ganz auf die Randketten beschränkt. Umgekehrt kommt wenigstens im Lias die Adneter Fazies erst im höheren Teil der bajuvarischen und in der tirolischen Einheit zur Geltung, ja fossilreiche Adneter des oberen Lias (Karwendel, Spitzstein, Kammerker) sind ausschließlich darauf beschränkt. Knollige Ammonitenkalke des höheren Doggers und Malms fehlen westlich der Berchtesgadner Ache der juvavischen und tirolischen Masse, sind jedoch in der bajuvarischen weit verbreitet. Die Fleckenmergel halten sich trotz ihres mitteleuropäischen Faunencharakters an keine Einheit; ihr Erscheinen über verschiedene Fazies ist jedoch meist einigermaßen zeitkonstant und weist auf Grenzen kleinerer Bezirke (Ehrwalder, Berchtesgadner Bezirk). Mitteljurassische Cephalopoden sind darin nur innerhalb der bajuvarischen Masse nachgewiesen. Typische Radiolarite fehlen der Randkette mehr oder weniger gänzlich. Massige Tithonkalke sind auf tirolisch und juvavisch östlich von Linie Reichenhall—Hallein—Hallstatt beschränkt.

In der älteren Kreide herrscht, soweit überhaupt, über bajuvarische wie tirolische Einheit gleichförmiger Absatz, wobei gröber klastische Beimengungen in der Randkette sich frühzeitiger einstellen; die Scheidung in Schrambach- und Roßfeldschichten charakterisiert die

tirolische Masse vom Saalachtal gegen Ost, das Fehlen jeder Ablagerung die juvavische Einheit.

Die Absätze zwischen Albien und Turon stehen in innigem Zusammenhang mit der Herausbildung der tektonischen Einheiten selbst.

C. Chronologie des Gebirgsbaues.

1. Vordeutende und vorbestimmende Ereignisse bis zum Barrême.

Die Anhäufung mittel- und obertriassischer Sedimente nimmt nach Nord bis zur bajuvarischen Randkette und gegen den Südrand der tirolischen Masse merklich ab; hier bestehen größere Sedimentationslücken.

Im mittleren Jura wird das flache Ingressionsmeer der Trias, das ungleichmäßig sich vertiefende Meer des Lias zu abyssischer Synkline, deren Achse etwa der Grenzzone von bajuvarischer und tirolischer Einheit parallel läuft. Die juvavische Einheit, die tiefsten Schuppen der Randkette bilden die Borde.

Im Jura beginnen lokale tektonische Vorbeben (mit Intrusion der Ehrwaldite [?]). Akzentuierte Störungen an der Wende vom Rhät zum Lias (?) der juvavischen Masse, im mittleren Lias der Kammerker, im höheren Jura der Rofan, der Osterhorn-, der Schafberggruppe (akorrelative Breccienbildungen).

Auf die juvavische Masse transgrediert Lias β und γ, im östlichen Teil auch Klausschichten und verschiedene Stufen des Malms; die Regression tritt ein in der Wende zur Kreidezeit.

2. Vom Aptien zum Turon.

Zunächst Festlandsperiode für die gesamte austroalpine Masse, nur unterbrochen durch die Transgression des Albien über Jura und jüngere Trias von Nord auf die tieferen Schuppen der Randkette.

In der Zeit zwischen Aptien und Cenoman kräftigste Faltung der bajuvarischen Masse, scheinbar schwächere (verstärkte Triasplatte hemmend) in den südlicheren Einheiten mit Streichen O—W (OSO—WNW); Einbiegung des tirolischen Beckens. Abwärtsgleiten der juvavischen Masse von SSO nach NNW über die tirolische Einheit mit einer maximalen Förderweite von 40 *km* (Werfen—Tumsee), mit deutlicher Abschleifung von basalen Wellen und mitgeführten eigenen Falten. (Vielleicht erst im Turon!)

Cenomane Transgression von Nord über die bajuvarische Masse mit scharfer Einebnung der Falten. (In den Linderhofer Bergen zum Beispiel überkleidet cenomane Grundbreccie zusammenhängend die Lias- und Doggerstreifen einer Mulde und den nächsten bis zu Partnachschichten und Muschelkalk aberodierten Sattel).

3. Coniacien, Senon und zum Teil noch Maestrichtien (?)

transgrediert über alle Einheiten, und zwar liegt die Inntaler und Lechtaler Gosau über bajuvarischer und tirolischer Masse (zum Beispiel im Brandenburger Tal quer über den Wettersteinkalk der tirolischen und über Hauptdolomit der bajuvarischen Einheit);

die Reichenhall-Salzburger und Abtenauer Gosau über tirolischer und juvavischer Einheit mit wesentlich der gleichen Serie (Forellenkalk, Konglomerat, Glanecker, Nierentaler auf dem Lattengebirg wie in der Salzburger Ebene!). Anhäufung der Konglomerate, die aus tirolischen und juvavischen Elementen in gleicher Weise aufgebaut sind, je nach der Lage der rasch wechselnden Steilküste bald auf der tirolischen Seite (im nördlichen Teil des Reichenhaller Beckens, in der Gaisberggruppe), bald auf der juvavischen Seite (zum Beispiel nördlich des Katergebirges).

Der lepontinische Teil der liegenden Massen verknüpft sich in der obersten Kreide mit austroalpinen Ablagerungen.

4. Paläocän.

„Bayrische" Faltungsperiode mit Streichen WSW—ONO; Überschiebungen und Schuppungen besonders in der Randkette gegen Nord. Überschiebung der tirolischen Einheit auf die bajuvarische zwischen Rauschenberg, Stauffen, Salzburg und Höllengebirge (ungefähre Förderweite bis zu 10 *km*). Überschiebung des Katergebirges über die Strobl-Ischler Senke, der Osterhorngruppe über die Schafberggruppe, wohl auch der Inntaldecke über die Wettersteindecke (etwa 15 *km*).

Abtragung und Teiltransgression des Eocäns und Oligocäns über die entstandenen Schubpakete (im Reit-im-Winkler—Inntaler Becken wiederum quer über die bis auf den tiefsten Muschelkalk entblößte tirolische wie die bajuvarische Einheit, im Reichenhaller mit einem Grundkonglomerat aus Gesteinen beider Serien [Meinzinger Breccie] über tirolische wie juvavische Masse).

5. Oberoligocäne Verlandung.

Nordwestlicher Vorstoß der gesamten austroalpinen Masse über den helveto-lepontinischen Saum. Geringe Faltenverpressung des Alttertiärs in grober Anpassung an den präexistierenden Faltenwurf, doch nirgends in ungestörter Muldenbeziehung zu den alten Wellen. Verbiegung der Schubflächen, Steilstellung vieler ehemals flach südfallender Schubkontakte; Diagonalverwürfe in Nordost, die bereits die Grenzlinie zwischen Flysch und Kalkalpen versetzen, ohne die Molassegrenze zu beunruhigen.

Im Anschluß daran kräftige Querfaltung von Ost oder ONO nach West, beziehungsweise WSW (durch Anpressung der böhmischen Masse?, vgl. die Straubinger Überschiebung). Reversierter Schub von liegenden auf hangende Serien und auf Schubpakete. Bewegungen in den Allgäuer und Lechtaler Alpen (Mylius, Haniel, Ampferer), am Wetterstein (Reis), Unnutz und Guffert, über das Eiberger Becken, am Saalachwestufer (Anpressung und Einschub der Grubhörndlscholle, Störungen rings um das Lofertal, Verstellung der Flächen um den Vokenberg, Verzerrung der Achse des Achbergsattels, horizontaler Verschub an der Kugelbachspalte westlich des Müllner Horns), am Hochkalter, Nierental und Tongraben, Göll, Gollinger Schwarzenberg, zwischen Werfen und Annaberg usf.

6. Im höheren Miocän.

Vorschub der Alpen gegen die Molasse und Faltenangliederung derselben: Isostatische Entlastungsbewegungen (Sackungen).

Ich bin mir wohl bewußt, wie viele Punkte dieser Zusammenstellung eines genauen, vielleicht heute noch gar nicht vollständig zu liefernden Nachweises bedürftig sind. Ein kleiner Teil davon, der das Verhältnis der juvavischen Deckschollen zum Untergrund und die Altersbeziehung der einzelnen Störungen im Berchtesgadner Lande unter sich behandeln wird, soll demnächst, wie ich hoffe, zum Abschluß gebracht werden, ein typischer Fall der jungen ostwestlichen Querfaltung wird im Detail in meiner im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1913 erscheinenden Abhandlung über die Geologie des oberen Saalachgebietes beschrieben werden. An der Festlegung der komplizierten Bewegungen der Göllmasse weiß ich meinen lieben Freund C. Lebling, dem ich in oft gepflogener Rücksprache gar manche wichtige Aufklärung verdanke, als verläßlichen Mitarbeiter und die Herren Hagen und Arlt spüren seitlängerem der bajuvarisch-tirolischen Grenzfläche zwischen Walchsee und Salzburg nach. Gespannt sehen wir Ampferers weiteren Resultaten, die mir vielfach auf meinen Wanderungen den stets verläßlichen Boden gaben, entgegen und ich hoffe mit ihm in gutem Einklang zu stehen. Wohl wird gegen die chronologische Auffassung besonders von gewisser Seite Einsprache zu erwarten sein; aber geradeso wie sich die Stilleschen Ansichten über mesozoische Krustenbewegungen in Mitteldeutschland zu allgemeiner Beachtung durchgerungen haben, so werden auch die so klar erschlossenen Zeugen kretazischen Staus, die ja längst jedem ostalpinen Feldgeologen vertraut sind, von selbst mit beredten Zungen gegen tertiären Faltungsschematismus sprechen. Weit mehr verbesserungsbedürftig mögen vielleicht die vorgeschlagenen Umgrenzungen der Einheiten sich erweisen, doch jede ernste hier einsetzende Kritik vermag ja nur vorwärts zu helfen. Nichts Abgeschlossenes zu bieten, ein Versuch zum Weiterkommen, zur Einfügung widerstrebender Einzelheiten in ein harmonisches Ganzes, das lag ja nur in dem Zweck dieser Zeilen, das Ergebnis so mancher schönen Alpenfahrt.

Prof. A. Rzehak. Beitrag zur Kenntnis der Oncophoraschichten Mährens.

Zu dem von mir in diesen „Verhandlungen“ (1908, Nr. 15, pag. 336) beschriebenen Funde einer Sandsteinplatte mit zahlreichen Abdrücken von *Oncophora*, *Cardium* und (vereinzelt) *Vivipara*, durch welchen Fund die von mir schon lange vorher behauptete Zugehörigkeit der zumeist fossilleeren Sande der näheren Umgebung von Brünn zum Komplex der Oncophoraschichten paläontologisch sichergestellt wurde, gesellt sich nun ein zweiter Fund. Auf den Feldern zwischen der Ortschaft Leskau (etwa $4^1/_2$ *km* südwestlich von Brünn) und der nach Iglau führenden Reichsstraße wurde vor einiger Zeit eine nur wenige Meter tiefe Sandgrube eröffnet, in welcher der Sand, wie überall in der Umgebung von Brünn, einzelne zu Sandstein verfestigte Gesteins-

platten einschließt. Die hier vorkommenden Sandsteine sind allerdings viel weicher und mürber als an anderen Stellen; sie sind tonreicher, auch ziemlich stark eisenschüssig und sehr feinkörnig. In einzelnen Lagen enthalten sie sehr zahlreiche Abdrücke von *Oncophora socialis m.* und *Cardium moravicum m.*, wobei mitunter noch die beiden zusammengehörigen Schalen nebeneinander liegen, zum Beweis, daß die Tiere an Ort und Stelle gelebt haben und die Schalen nicht etwa eingeschwemmt sind. Die Abdrücke sind infolge der günstigeren Gesteinsbeschaffenheit bedeutend deutlicher ausgebildet als in den Sandsteinen der im Jahre 1908 beschriebenen Fundstätte, welche etwa 2 *km* weiter nördlich (bei Neu-Leskau) gelegen ist.

Die hier in natürlicher Größe abgebildete Gesteinsplatte ist dadurch bemerkenswert, daß neben den Abdrücken der brackischen *Oncophora* (*a*) und der Cardien auch der Abdruck einer *Siliqua* (*Machaera Gould*) zu sehen ist. Dieser unterscheidet sich schon durch den elliptischen Umriß (siehe *b* auf unserer Figur) sehr wesentlich von den mehr mandelförmigen Abdrücken der Oncophoraschalen. Auch die aus der Wirbelgegend herablaufende Vertiefung läßt sich nicht mit dem inneren Wulst der Oncophoraschalen vergleichen, da sie einer sehr schmalen, aber hohen und scharfkantig begrenzten Leiste entspricht, während der den vorderen Muskeleindruck der Oncophoraschale begrenzende Wulst breiter, kürzer und viel weniger scharf modelliert ist.



Die innere Leiste unserer *Siliqua* verläuft nahezu normal auf den Schloßrand, ähnlich wie bei *S. suevica Ch. Mayer* aus der Molasse von Hüttisheim. Ein Schalenbruchstück von *Siliqua*, bei welchem die Innenleiste ebenfalls normal zum Schloßrand verläuft, habe ich bereits in meiner Abhandlung über die „Fauna der Oncophoraschichten

Mährens" (Verh. d. naturf. Vereines in Brünn, XXXI. Bd., pag. 154 f., Taf. I, Fig. 2) beschrieben und zugleich darauf hingewiesen, daß sich die mährische Form von der schwäbischen durch ihre weit bedeutendere Größe und viel kräftigere Ausbildung der Innenleiste unterscheidet.

Die Gattung *Siliqua* ist mir nunmehr bereits von vier verschiedenen Fundstellen der Oncophoraschichten bekannt, nämlich von Oslawan, Rakschitz bei Mährisch-Kromau, Austerlitz und Leskau. Es ist dies deshalb bemerkenswert, weil diese marine Gattung in den rein marinen Ablagerungen des österreichischen Miocäns meines Wissens bisher noch niemals gefunden wurde.

In dem losen Sand, welcher die beschriebenen fossilreichen Sandsteinplatten enthält, kommen verschiedene, leider zumeist zerbrochene marine Konchylien vor. Am häufigsten ist *Ostrea cochlear Poli*, die auch in den Oncophorasanden von Oslawan, und zwar in den oberen Lagen derselben, nicht selten auftritt. Ziemlich häufig sind nicht abgerollte Bruchstücke des dünnschaligen *Pecten oslavanensis m.*, den ich seinerzeit (Fauna d. Oncophoraschichten, pag. 157, Taf. I, Fig. 4) aus den typischen Oncophorasanden von Oslawan beschrieben habe. Seltener sind Fragmente von Oncophoraschalen, Röhrchen von *Ditrupa incurva Ren.* und Foraminiferen.

Zum Komplex der Oncophoraschichten rechne ich auch den von mir schon vor längerer Zeit (Neue Entdeckungen im Gebiete des mährischen Miocäns; Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums 1902) beschriebenen, *Helix f. ind.* und *Glandina cf. inflata Rss.* enthaltenden, fetten Ton, der in einigen Ziegelschlägen am Ostabhange des „Roten Berges" bei Brünn aufgeschlossen ist. In neuerer Zeit sind in diesem Ton auch Reste eines *Unio* — Bruchstücke der beiden zusammengehörigen Klappen mit guterhaltenen Schloßzähnen — gefunden worden, die mit dem von mir beschriebenen *Unio oslavanensis* nicht übereinstimmen; es dürfte sich wohl um eine neue Form handeln. Das Vorkommen von Säugetierresten (*Mastodon angustidens*, *Rhinoceros*, *Hyotherium*) in diesem Ton habe ich bereits in meiner Notiz über „Oncophoraschichten bei Brünn" (diese „Verhandlungen" 1908, pag. 336) erwähnt; neu hinzugekommen sind einzelne Skelettreste eines kleineren Säugers, vielleicht *Hyaemoschus*. Bemerkenswert ist der Umstand, daß die Knochen an ihrer Oberfläche in der Regel durch anhaftendes Eisenoxyd lebhaft rot gefärbt sind, während der umgebende Ton eine braungelbe bis grünlichgelbe, unmittelbar an den Knochen jedoch eine hellgrünlichgraue Farbe besitzt. Diese Rotfärbung zeigen namentlich auch die stellenweise in größerer Menge angehäuften Bruchstücke von Schildkrötenpanzern, die vorwiegend zu Landschildkröten (*Testudo*), zum Teil aber auch zu Flußschildkröten (*Trionyx*) gehören dürften. Sehr interessant sind auch die nesterweise vorkommenden Stückchen von Holzkohle, weil ähnliche Vorkommnisse nicht selten (zum Beispiel im Löß) als ein sicheres Zeichen menschlicher Anwesenheit hingestellt werden, was in unserem Falle gewiß nicht zutreffend wäre.

Reste verschiedenartiger Reptilien, hauptsächlich von Schildkröten, fand ich in einem feinkörnigen, tonigen, mürben, stellenweise zu losem Sand zerfallenen Sandstein, welcher nördlich von Eibenschitz (am westlichen Fuße des Jakobsberges) an einigen Stellen, jedoch in sehr be-

schränkter Ausdehnung, aufgeschlossen ist. Neben Fischwirbeln kommen Abdrücke einzelner Schilder, mitunter auch größerer, teilweise noch zuhammenhängender Partien des Panzers einer Schildkröte ziemlich häufig vor. Im losen Sand finden sich außer Bruchstücken des Knochenpanzers von Schildkröten auch einzelne Platten mit grubiger Oberfläche, abgeschrägter Vorderkante und seitlichen Nähten; diese gehören ohne Zweifel Krokodilen, wahrscheinlich der Gattung *Diplocynodon*, an. Außerdem fand sich auch ein kleiner Schlangenwirbel sowie ein Bruchstück eines Säugetierzahnes.

Ich habe schon in meiner Arbeit über die Fauna der Oncophoraschichten einen kleinen, aus den Sanden von Eibenschitz stammenden Reptilienzahn erwähnt; das Vorkommen von Schildkröten, Krokodilen (Alligatoren) und Schlangen in diesen ohne Zweifel zum Komplex der Oncophoraschichten gehörigen Süßwassersanden ist neu. Die Schildkröten dürften mit dem aus dem Brünner Süßwasserton erwähnten übereinstimmen, doch ist eine genauere Bestimmung der bis jetzt aufgefundenen Reste nicht möglich.

Dr. K. A. Weithofer. Über neuere Aufschlüsse in den jüngeren Molasseschichten Oberbayerns.

Im Laufe des letzten Jahres wurde im Leitzachtale, nordöstlich von Miesbach in Oberbayern, für das Kraftwerk der oberbayrischen Überlandzentrale ein zirka 7 *km* langer Wasserstollen in nordsüdlicher Richtung, daher quer auf die Schichten der Molasseablagerungen, ausgeführt, der eine wertvolle Ergänzung unserer Kenntnisse der Schichtenfolge des oberen Oligocäns und des unteren Miocäns des Voralpenlandes brachte.

Das südliche Mundloch dieses Stollens befindet sich etwa in der Mitte meines Prof. II, das ich im Jahrbuch[1]) dieser Anstalt 1902, Taf. II, veröffentlichte, ungefähr bei dem Orte Mühlau, ein geringes nördlich des ersten, nördlich davon dort eingezeichneten Flözes. Der Stollen selbst bewegt sich in der Ebene des Profils und endigt weit außerhalb der Tafel beim Seehamer See. In unser Profil fallen etwa 3·5 *km* dieses Stollens hinein, wobei er in einigen Quergräben immer für etliche Meter kurz zutage kommt. Es sind dies die Gräben: Riedgasteiggraben, Heimberggraben 1 (südlich), Heimberggraben 3 (nördlich), Gerergraben, Holzergraben. Letztere beiden allerdings schon außerhalb des Profiles.

Schon zu Beginn seines Verlaufes lieferte er einen wichtigen Anhaltspunkt für die Richtigkeit der Deutung der Flöze bei Mühlau, wie sie in meiner angeführten Schrift (Seite 45) gegeben wurde.

Es wurde dort darauf hingewiesen, daß diese Flöze mit den in der südlichen Mulde bei Hausham gebauten identisch sein dürften. Der Stollen verquert nun zwischen dem vermuteten Großkohl- und Philippflöz etwa 35 *m* kleinkörnige Quarzkonglomerate, die daher in dieser Lage vollkommen jenen der Bausteinzone der Haushamer Mulde entsprechen würden. Die geringere Korngröße ist auf die größere Entfernung vom Strande zurückzuführen.

---

[1]) Weithofer, Einige Querprofile durch die Molassebildungen Oberbayerns. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1902, pag. 39.

Im weiteren Verlauf schließt der Stollen bis nahe zum Riedgasteiggraben stets südfallende Cyrenenschichten mit vielen, doch unbauwürdigen Flözen auf, wie das bisher schon bekannt war. Nur scheint nunmehr etwa unterhalb des großen Grabens, mittwegs zwischen Mühlau und Frauenried, eine Muldenbildung sich konstatieren zu lassen, deren Südflügel steiler, deren Nordflügel flacher einfällt.

Der ganze Komplex von Cyrenenschichten zwischen Mühlau und dem Riedgasteiggraben wäre demnach eine einzige Mulde mit überkipptem Südflügel, die ihrer Lage nach jener von Miesbach in der westlichen Streichungsfortsetzung oder der südlichen von Au in östlicher Fortsetzung entsprechen würde.

Die letzten Meter, bevor der Stollen im Riedgasteiggraben für eine kurze Strecke zutage tritt, durchfährt er glaziale Schotterüberlagerung, zuvor aber noch anscheinend einen kleinen Sattel, vielleicht gleichfalls ähnlich jenem nördlich der Miesbacher Mulde. (Vgl. Prof. III und IV, l. c.)

In dem darauffolgenden, etwa 400 *m* langen Stollenstück, zwischen dem Riedgasteiggraben und dem südlichen Heimberggraben 1, sehen wir gleichfalls durchweg meist steil südfallende Cyrenenschichten aufgeschlossen. Im Heimberggraben 1 selbst tritt plötzlich ein 35° nord-fallendes Stinksteinflöz auf. Es war nicht klar festzustellen, ob es sich hier um eine neuerliche Sattelbildung innerhalb der Cyrenenschichten oder um ein zwischen Brüchen verworfenes Stück handelt. Jedenfalls haben wir hier eine Unterbrechung der normalgelagerten Schichtenfolge vor uns und stößt dieses ausnahmsweise flach gegen Nord fallende Flöz vor dem Mundloch des gegen Nord fortsetzenden Stollens an wieder steil gegen Süd fallende Cyrenenmergel ab.

Darüber hinaus gegen Nord konnte ich seinerzeit übertags in den dicht verwachsenen und vielfach verrutschten Gräben nur einen isolierten Fundort unserer bekannten Quarzsande sowie weiter dann einen solchen von marinen grauen Mergeln, die nach den fossilen Einschlüssen als wahrscheinlich den Promberger Schichten angehörig bezeichnet wurden, sowie endlich wieder mehrere hundert Meter nördlich unzweifelhafte miocäne Marinablagerungen nachweisen. Innerhalb dieser Schichten lag daher der Wechsel zwischen oligocänen und miocänen Bildungen zusammen mit der großen Dislokation.

Von besonderem Interesse war daher die stollenmäßige Unterfahrung gerade dieser Partie.

Gleich zu Beginn dieser Stollenstrecke schloß man den obenerwähnten Quarzsand, und zwar in einer Doppellage von 25 und 19 *m* Mächtigkeit auf. Er enthält auch kleinkörnige Quarzkonglomerate eingeschaltet und fällt wie die Nachbarschichten steil südlich (etwa 75°) ein. Diese Doppellage von weichen Sanden ist durch etwa 22 *m* grauen Mergels und festen Sandsteines, wie sie die gewöhnlichen Cyrenenschichten zusammensetzen, getrennt.

In Penzberg treten nach meiner früheren Darstellung[1]) zwei Quarzsandhorizonte auf, die durch etwa 180 *m* Cyrenenschichten mit mehreren, darunter auch bauwürdigen Flözen geschieden sind. Der

---

[1]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 10, pag. 270.

obere dieser Horizonte besteht dort selbst wieder aus zwei, zumeist durch ein nicht unerhebliches mergeliges Zwischenmittel, das sogar auch ein Flöz von wechselnder Mächtigkeit führt, getrennten Bänken; er hat eine Gesamtmächtigkeit von 30 *m*, davon etwa 10 *m* auf das Zwischenmittel entfallen.

In Miesbach [1]) — daher in der Nachbarschaft — ist nur ein Quarzsand bekannt, der 8—9 *m* mächtig ist und über dem noch etwa 85 *m* Cyrenenmergel nachgewiesen sind. Höher reichten die Aufschlüsse leider nicht. Er muß daher wohl als dem unteren Penzberger Quarzsand homolog angesehen werden, da im unmittelbaren Hangenden des oberen Quarzsandes in der Penzberger Gegend die marinen Promberger Schichten lagern.

In unserem Stollen folgt nun zunächst dem Quarzsand gegen Norden unmittelbar eine Doppelbank eines schwachen Kohlenflözchens, die von *Cyrena semistriata* begleitet wird. Darauf stehen aber durch über 300 *m* graue, feste und kompakte Mergel an, die an verschiedenen Stellen *Cyprina rotundata*, *Pholadomya Puschi*, *Panopaea Menardi*, *Turritella Sandbergeri* führen. Diese über dem Quarzsand folgenden Mergel stellen daher zweifelsohne Promberger Schichten vor. Die ersten 100 *m* sind dabei einfärbig grau mit weniger ausgebildeter Schichtung, die letzten 200 *m* hellstreifig und gut geschichtet. Alle fallen steil gegen Süd ein.

Im mittleren (2) und auch noch im nördlichen Heimberggraben stehen sie zutage an und beziehen sich auf diese meine seinerzeit beschriebenen Funde [2]).

Halten wir dieses Vorkommen von marinen Promberger Schichten fest, so ergibt sich, daß wir hier den geschilderten Quarzsand als dem oberen Penzberger entsprechend bezeichnen müssen. Allerdings würde hier die Gesamtmächtigkeit dieser Doppellage etwa 66 *m* betragen (darunter 22 *m* Mergelzwischenlage), während sie in Penzberg im ganzen nur 30 *m* mißt. Vielleicht ist in diesem Falle — wenn man die ganze Doppellage dem oberen Penzberger Sande gleichsetzt — der untere Penzberger Quarzsand, der ja auch im benachbarten Miesbach vorhanden wäre, hier durch die früher erwähnte, sichtlich vorhandene Störung in dem nur wenige Meter entfernten südlichen Heimberggraben selbst abgeschnitten.

Man könnte allerdings auch annehmen, daß wir in der Leitzachtaler Doppellage beide Penzberger Quarzsandhorizonte vertreten haben, wobei nur die zwischenliegenden brackischen Mergelschichten von 180 *m* auf 22 *m* sich verschwächt hätten. Dagegen würde wieder sprechen, daß auf diese Mergelzwischenlagen in dem viel näheren Miesbach mindestens 85 *m* — mehr wurden nicht aufgeschlossen — entfallen, da nach diesen 85 *m* noch kein oberer Quarzsand bekannt geworden ist.

Es muß die Entscheidung dieser Frage daher wohl noch eine offene bleiben.

---

[1]) A. a. O. 1899, pag. 274.

[2]) Ein Teil desselben braust in Salzsäure auf, ein Teil gar nicht: ein des öfteren mehr kalkiges Bindemittel ist für die Natur dieser Sande nicht maßgebend.

In dem nächsten, vom nördlichen Heimberggraben gegen Norden getriebenen Stollenstück (bis zum Gerergraben, der bereits außerhalb der Profiltafel liegt; im ganzen zirka 1200 *m*) finden sich zunächst graue Sandsteine und Mergel, bald stellen sich einzelne Muschelbänke ein, die jedoch wieder *Cyrena semistriata* und *Cerithium margaritaceum*, also wieder die früheren Brackwasserfossilien, führen. Auch einige Flözschmitzen finden sich vor, während die angeführten[1]) Promberger Schichten flözleer sind. Nach den ersten 50 *m* mehren sich die Brackwassereinschlüsse (auch *Cerithium plicatum*, Ostraeen, Unionen, stellen sich neben obigen ein, bei etwa 125 *m* eine Bank mit carditaähnlichen, gerippten Muschelfragmenten), bis mit etwa 150 *m* Stollenlänge eine Partie stark gestörten Gebirges auftritt.

Gleich nach der ersten größeren Störung finden sich im Stollen auffallende weiche Fleckenmergel, darauf wieder eine ganz zerriebene Muschelbreccie mit *Cyrena semistriata* (darunter große Exemplare), Cerithien und Ostraeen, weiter wieder etwa 10 *m* die gleichen Fleckenmergel, diesmal aber mit zahlreichen Resten von *Helix*, dann zertrümmerte graue Cyrenenmergel, Brüche, wieder 10 bis 12 *m* Fleckenmergel, Störung, Sandsteine hellgrau mit Fragmenten größerer Muscheln (etwa 5 *m*), Störung, Fleckenmergel und Sandsteine, dann etwa 10 *m* ganz zertrümmerten Gebirges, worauf wieder (etwa bei 220 *m*) die weichen Fleckenmergel auftreten und nunmehr bis etwa 275 *m* anhalten. Bei 265 *m* führen sie in den Klüften und Rutschflächen reichlich Gypseinlagerungen.

Mit 275 *m* tritt nach einer starken Störung wieder grauer weicher Sandstein in den Stollen, Flözschmitzen finden sich darin, bald stellen sich neue Störungen ein, die sich nach 300 *m* immer mehr häufen, zwischen den einzelnen Trümmern auch wieder Fleckenmergel führen (bei 343 *m* auch dickschalige Austernstücke), bis mit etwa 353 *m* plötzlich wieder graue, etwas sandige Mergel mit *Cyrena semistriata*, großen Ostraeen, *Cerithium margaritaceum*, *Melanopsis Hantkeni* hereinbrechen; mit 360 *m* legen sich diese gestört unter etwa 35° S auf eine schwache Bank von Fleckenmergeln auf, denen nunmehr ein intensiv grüner, feiner, in Salzsäure nicht brausender, weicher Quarzsandstein folgt, der weiterhin mit weißem (zum Teil brausendem) Sand wechselt und bei 384 *m* nach einer großen Störung wieder von weichen Fleckenmergeln mit *Helix* abgelöst wird. Durch etwa 10 *m* folgt nun eine stark zertrümmerte Zone von Fleckenmergeln mit durcheinandergeworfenen grauen Mergeln und Sandsteinen, in denen sich zahlreiche Muschelbänke mit Melanopsis, Cyrenen, Cerithien, Unionen und Ostraeen finden.

Hiermit ist bei etwa 400 *m* Stollenlänge die große Störungszone abgeschlossen. Es folgen nunmehr auf große Erstreckung hin graue, milde Sandsteine, ab und zu auch mit eingelagertem Gerölle (deren Elemente oft Kindskopfgröße erlangen und kalkiger Natur sind), die an Fossilresten vorzüglich dickschalige Muscheln führen, und zwar nach einer Bestimmung des Herrn Professor Schlosser *Pectunculus Fichteli Desh.* und *Venus umbonaria Lam.*, wie sie ganz ähnlich in den

[1]) A. a. O. 1902, pag. 46.

bekannten miocänen Aufschlüssen des benachbarten Kaltenbachgrabens vorkommen. Kleinere Fossilien zerfielen bei jedem Versuch, sie herauszupräparieren; was an solchen obertags über dieser Stollenpartie gefunden wurde, findet sich in meiner zitierten Schrift vom Jahre 1902, pag. 46, angeführt.

Zweifellos zeigen die Fossilien dieser Schichten daher schon miocänen Charakter. Es ist Gümbels obere Meeresmolasse.

In der ausgedehnten Zertrümmerungszone dieser Stollenstrecke haben wir jedoch die große Störung vor uns, die in Südbayern die ältere oligocäne Molasse von dieser jüngeren Meeresmolasse trennt und die von mir in diesen „Verhandlungen" 1899, pag. 274 ausführlich besprochen wurde. Nur treten uns hier in Ergänzung meiner früheren Darstellungen noch weitere Elemente des Schichtenaufbaues entgegen.

Es wurde bereits erwähnt, daß ober den Promberger Schichten bei Penzberg nur schwache Spuren des Wiedereintrittes von Brackwasserbildungen mit eingelagertem Flöze (beim Daser-Anwesen) sich zeigen, während solche hier gegen 150 *m* mächtig vorkommen.

Über denselben bis zu den mächtigen grauen Pectunculussanden der oberen Meeresmolasse finden sich ferner in der Störungszone oft recht mächtige Komplexe (bis zu 75 *m*) von eigentümlichen milden Fleckenmergeln mit blaugrauer oder grünlicher Grundfarbe und braungefleckt, oder brauner Grundfarbe und blaugrau gefleckt, bis ganz rötlichbraun, die an Fossilien bisher nur häufige Landschnecken (*Helix*) lieferten. Da eine unmittelbare Schichtenfolge nicht vorhanden, ist es daher unklar, ob diese jungen Fleckenmergel (jüngere bunte Molasse), die sich von der älteren bunten Molasse, wie sie zum Beispiel bei Penzberg den flözführenden Cyrenenschichten eingeschaltet ist, im allgemeinen durch eine viel geringere Härte unterscheiden, sich noch an die tieferen oligocänen Schichten oder bereits an die jüngeren miocänen, die ja, wie wir sehen werden, auch ähnliche weiche Fleckenmergel führen, anreihen.

Des weiteren sind auch die milden, feinkörnigen, zum Teil intensiv grünen Quarzsande innerhalb dieser von etwa 150 *m* bis 400 *m* reichenden, von so vielen Störungen durchsetzten Partie zu erwähnen. Sie haben wohl mit den tieferen Quarzsanden unterhalb der Promberger Schichten nichts zu tun und bilden hier ähnliche, selbständige Horizonte.

Nach dieser mächtigen Störungszone sehen wir die obere Meeresmolasse in verhältnismäßig ruhiger Lagerung auftreten. Ihre zunächst gleichfalls meist milden, nur ab und zu mehr verfestigten, oft sogar mit großen Kalkgeröllbänken durchsetzten Sandsteine werden gegen Norden zu fester, mergeliger, aber auch fossilärmer und reichen in dieser Ausbildung bis gegen 825 *m* der Stollenlänge.

Hier treten nach einer Störung wieder bunte weiche Fleckenmergel in den Stollen, die sich von den früheren hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß sie viele, oft sehr mächtige Bänke von Kalkkonglomeraten und Geröllen enthalten, deren einzelne Bestandteile oft Kindskopfgröße annehmen. Die Farbe ist anfangs die gleiche wie früher, später werden die Mergel ganz rotbraun. Sie dauern bis zur Einmündung des Stollens in den Gerergraben an (bei zirka



1200 *m* der Länge dieses Stollenabschnittes) und auch noch die Fortsetzung des Stollens nördlich dieses Grabens ist in den gleichen Schichten aufgefahren.

An Fossilien führen sie an mehreren Stellen wieder nur häufige Landschnecken, und zwar zumeist der Gattung *Helix*, doch auch *Archaeozonites*, *Clausilia*, *Cyclostoma* und *Buliminus* (?, links gewunden) angehörig. Nur in dem Stollen nördlich des Gerergrabens fand sich in einer feingeschichteten Partie auch ein *Unio*. Wir haben da zweifellos bereits Gümbels obere Süßwassermolasse vor uns.

Die Reihenfolge der Schichten, wie sie uns durch diese ausgedehnte Stollenanlage des Leitzachtales aufgeschlossen werden, ist daher vom Liegenden zum Hangenden die folgende:

1. Bausteinzone, gleich den tiefsten flözführenden Schichten Haushams, der Brackwassermolasse überhaupt;
2. Cyrenenschichten, Brackwassermolasse, sehr mächtig, an der Basis mit Haushams Groß- und Kleinkohlflöz;
3. Horizont der Penzberger Glassande;
4. Promberger Schichten Penzbergs, etwa 320 *m* mächtig;
5. neuerlich Cyrenenschichten, zirka 150 *m* mächtig (wohl entsprechend dem Daser Flözvorkommen Penzbergs);
6. Störungszone; diese zirka 250 *m* sind von vielen großen Störungen durchsetzt. Es treten zwischen denselben durcheinander auf:
   a) Cyrenenschichten;
   b) weiche Fleckenmergel mit vielen Landschnecken in bis 75 *m* mächtigen Komplexen, im folgenden „jüngere bunte Molasse" genannt, zum Unterschiede gegen die „ältere bunte Molasse" einerseits und die soeben geschilderten ähnlichen weichen Fleckenmergel der oberen Süßwassermolasse;
   c) weiche, grüne bis weiße, fast lose Quarzsande;
7. obere Meeresmolasse (mit den Pectunculussanden), etwa 425 *m* mächtig, bereits miocän;
8. obere Süßwassermolasse, nach einer Störung darüber hinaus mehrere hundert Meter bekannt; sie führen wieder fast ausschließlich Landschnecken.

Wir haben daher hier in dem großen Wasserstollen des Leitzachtales den ersten größeren Aufschluß vor uns, der durchgehend aus der oligocänen Brackwassermolasse über die gleichfalls oligocänen Promberger Schichten hinaus, die große Störung verquerend noch weiter über die Natur und den Zusammenhang auch der jüngeren miocänen Molasseablagerungen Kenntnis gibt.

Bisher war eigentlich bloß bis zu den Promberger Schichten, höchstens noch bis zu dem wenig bekannten Daser Flözvorkommen darüber, unser Wissen gediehen.

Nur in der letzten Zeit sind über einzelne Aufschlüsse im Peißenberger Revier eine Reihe von Mitteilungen [1]) in die Öffentlichkeit

[1]) Koehne, Dr. W., Über die neueren Aufschlüsse im Peißenberger Kohlenrevier. Geogn. Jahresh., München 1909, 22. Jahrg., pag. 303. — Derselbe: Zur

gelangt, die im Zusammenhalt mit unseren obigen Ergebnissen Interesse haben.

Wie ich 1902 dargestellt habe, waren bis dahin in Peißenberg über dem allgemeinen Niveau der Quarzsande keine Promberger Schichten bekannt, sondern Ablagerungen bunter Molasse. Da ich nicht Gelegenheit hatte, selbst die Sache näher studieren zu können, konnte ich nur vermuten, daß diese Abweichungen entweder durch verschiedene Faziesverhältnisse zu erklären seien, oder aber durch tiefgreifende Störungen; die Frage blieb daher eine offene.

Durch die erwähnten späteren Untersuchungen scheint sich jedoch herauszustellen, daß auch dort, und zwar noch südlich der großen Störung, welche ältere und jüngere Molasse trennt, über dem Quarzsandniveau sich Promberger Schichten einstellen [1]), auf die dann die oben angeführte „jüngere bunte Molasse" folgt.

Ob diese Schichten freilich ohne Störungen direkt aufeinanderfolgen, ist anscheinend wohl nirgends beobachtet worden.

Bezeichnend ist, daß auch hier die Promberger Schichten *Cyprina rotundata Br.*, *Panopaea Menardi Desh.*, die jüngere bunte Molasse Landschnecken (*Helix*) führen.

Naheliegend würde es dadurch, daß die Fleckenmergel, die vorhin im Leitzachtalstollen als in jener ausgedehnten Zerrüttungszone gelegen beschrieben wurden, ins Hangende der vorhergehenden Oligocänschichten gehören; nur sind diese im Leitzachtal Cyrenenmergel, die sich an der Stelle den Promberger Schichten noch auflagern.

Geht man übrigens in Peißenberg aus den flözführenden Cyrenenschichten durch die große Störung gegen Norden, so scheint sich auch hier nach den Darstellungen der oben genannten Autoren ein nicht unbeträchtlicher Teil von jüngerer bunter Molasse in der Störungszone zwischen die genannten Cyrenenschichten und die miocänen Ablagerungen des Hohenpeißenberges einzuschieben.

Ein ähnliches scheint schließlich auch bei Penzberg der Fall zu sein, indem bei dem seinerzeitigen Vortrieb des Hauptquerschlages nach Erreichung der großen Überschiebung auch von bunten Schichten und bunten Konglomeraten berichtet wird. Vielleicht sind daher auch diese ähnlich zu beurteilen wie unsere in der Störungszone auftretenden Partien von bunten Fleckenmergeln (jüngerer bunter Molasse).

Zuletzt sei es gestattet, noch etwas bei diesen bunten Mergeln, bunter Molasse oder Fleckenmergeln im allgemeinen zu verweilen.

Ich habe schon im Jahre 1902 Veranlassung genommen (l. c. pag. 64 u. ff.), eingehender auf dieses Schichtengebilde hinzuweisen und auf das Ungeklärte seiner Entstehung. Ich kann bezüglich des

---

Geologie des Peißenberger Kohlenreviers. Ebenda 1911, 24. Jahrg., pag. 209. — Derselbe: Stratigr. Ergebn. einer Tiefbohrung am Bühlach im oberbayr. Kohlenrevier. Zeitschr. d. geol. Ges., Bd. 64, 1912, pag. 63. — Stuchlik, Dr. H., Die Peißenberger Tiefbohrungen im oberbayr. Kohlenrevier. Zeitschr. f. prakt. Geol., 19. Jahrg., 1911, pag. 225. — Bärtling, Dr. R., Zur Tektonik des Hohenpeißenberges. Zeitschr. f. prakt. Geol., 20. Jahrg., 1912, pag. 97.

[1]) Koehne, 1911, pag. 212. — Bärtling, 1912, pag. 107; letzterer überdies auch schon in seiner Dissertation vom Jahre 1903 in Geogn. Jahreshefte, 16. Jahrg., 1903, pag. 36.

Näheren darauf verweisen. Als Resultat aller Erwägungen glaubte ich diese Ablagerungen damals am ehesten als eine „Landbildung mit kleineren Gewässern“ hinstellen zu sollen, wenn ich auch noch die Möglichkeit einer limnischen Entstehung erwog.

Ihre Fauna setzt sich nach bisheriger Kenntnis vorwiegend aus Arten der Gattungen *Helix* (in der älteren bunten Molasse fast nur *Helix*), *Zonites* (*Archaeozonites*), *Buliminus* (?), *Clausilia*, *Cyclostoma* zusammen; nur ab und zu finden sich in den Schichten der jüngeren bunten Molasse auch Süßwasserkonchylien (bayr. Staatssammlungen). Schlämmproben ergaben stets Freisein von allen Mikroorganismen, wie man sie in den anderen Ablagerungen unserer Molasseschichten so häufig und geradezu bezeichnend findet.

Das Areal unserer oberbayrischen Molassebildungen muß daher zu dieser Zeit vorwiegend trockenes Land gewesen sein, mit einzelnen Wasseransammlungen und — zuzeiten wenigstens — reichlich fließenden Gewässern. Auf letztere deuten die oft außerordentlich groben Gerölle hin, wie sie sich sowohl in der älteren wie insbesondere aber in der jüngeren bunten Molasse in zahlreichen und oft mächtigen Einlagerungen finden. Zeitweise Überflutungen mögen dabei häufig genug vorgekommen sein.

Gegen ausgedehnte bleibende Wasseransammlungen spricht gegenüber den zahlreichen Landschnecken die verhältnismäßige Seltenheit von Süßwasserschaltieren. Daß sie sich doch finden, beweist nur, daß, wo Wasser war, auch dessen Bewohner sich einstellten.

Ganz wesentlich verschieden war daher der Charakter dieser Perioden gegen jenen der je vorangehenden und nachfolgenden.

Wir stehen dadurch vor der Annahme, daß zum Beispiel in der Penzberger Gegend auf die unteren marinen Ablagerungen gering mächtige brackische Bildungen folgten, daß der Rückzug des Meeres, des Wassers überhaupt jedoch sehr rasch vor sich ging und in der Bildungszeit der unteren bunten Molasse viel Land vorhanden war, das nur zeitweise von Süßwasser überflutet wurde, in dem sich dann die hie und da eingestreuten Bänke von Stinksteinen und sogar schwachen Kohlenflözchen ablagerten. In diesen sicheren Rückständen von Gewässern finden sich auch sofort Reste von Süßwasserkonchylien (schon nach Gümbel[1]) vor, wodurch ihr übriger Mangel um so bezeichnender wird. Näher dem Gebirgsrande brachten die Fluten vielfach Gerölle herein, die in den südlicheren Molassemulden — zum Beispiel der Murnauer Mulde — zu ausgedehnten und zahlreichen Konglomeratbildungen Veranlassung gaben. In den nördlicheren Mulden dieser Zeit fehlen diese Konglomerate meist vollständig.

Von tierischen Resten haben sich in der älteren bunten Molasse selbst bisher wohl nur Reste von Landschnecken gefunden (*Helix*), wenn auch das Vorkommen von Wassertierresten nach obigem nichts Auffallendes wäre.

Nach dieser älteren bunten Molasse sehen wir wieder allenthalben Brackwasser mit zeitweiser vollständiger Aussüßung (Flözbildung), allerdings untergeordnet auch zeitweisen Meereseinbrüchen, in

---

[1]) Geogn. Beschreibung d. bayr. Alpengebirges. 1861, pag. 684.

unserem Gebiete an der Herrschaft, bis mit den Promberger Schichten auf weite Ausdehnung hin wieder reine Meeresablagerungen erscheinen.

Gegen Osten, also Hausham-Miesbach zu, ist diese vorwiegend terrestrisch-fluviatile Bildung der älteren bunten Molasse nicht weit vorgedrungen, im Westen dagegen hat sie sich immer mehr ausgebreitet.

Auch die Meeresüberflutung der Promberger Schichten hat jedoch ihre Schwankungen — vgl. Peißenberg —, weicht ab und zu brackischen Gewässern, die Aufschlüsse des Leitzachstollens zeigen sogar schließlich eine vollständige Verdrängung durch Brackwasser.

Ist die Deutung der jüngeren bunten Molasse als direkte Nachfolgerin der Promberger Schichten (oder auch der jüngsten Cyrenenschichten) richtig, so muß eine neuerliche Zurückdrängung der Wasserüberflutung erfolgt sein. Neuerliche Ablagerungen mit Landschneckenresten treten auf.

Zeitlich nach und örtlich jenseits (nördlich) der großen Störung, sehen wir jedoch wieder marine Ablagerungen, Gümbels obere Meeresmolasse. Sie kommt diesmal in der ganzen Erstreckung zwischen Inn und Bodensee wie nicht minder in der Schweiz überall und regelmäßig vor. Der Kaltenbachgraben mit seiner reichen Fossillieferung im Osten und die Reisachmühle im Mangfalltal im Westen sind die nächsten Vorkommen dieser Schichten in der Umgebung unseres Leitzachstollenaufschlusses.

Allerdings kennen wir diese Ablagerungen nirgends mehr im örtlichen Bereiche unserer oligocänen Molasse selbst. Sie bleiben nach jetziger Kenntnis stets nördlich der großen Dislokation. Damit ist natürlich nicht gesagt, daß sie hier südlich nicht vorhanden gewesen sein können.

Und wieder sehen wir schließlich diese marine obere Meeresmolasse durch Sedimente abgelöst, die wieder vorwiegend Landschnecken führen. Es sind dies offenbar die gleichen Schichten, die Gümbel als obere Süßwassermolasse beschreibt. In seiner „Geogn. Beschreibung des bayr. Alpengebirges" erwähnt er sogar pag. 777 als „bemerkenswert marmorierte Tegel" im Leitzachtal als Angehörige dieser Schichtengruppen wie auch im östlich benachbarten Hochangergraben bei Irschenberg grauen, gelbmarmorierten Mergel und gelben Sand, in welch letzterem sich Land- und Süßwasserkonchylien einstellen (*Helix*, darunter *Helix Moguntiana*, *Bulimus*, Unionen). Gegen Westen zu bietet ihm auch das Mangfalltal bei Weyarn einen Aufschluß von solchem marmoriertem Tegel.

Einen Vertreter von Gümbels Blättermolasse im Liegenden der oberen Meeresmolasse zeigten unsere Aufschlüsse nicht; es wäre denn, daß man die in der Bruchzone auftretenden Schichten der „jüngeren bunten Molasse" damit in Verbindung bringen wollte. Auch Gümbel beschreibt diese Äquivalente der schweizerischen grauen Molasse übrigens nur aus dem westlichen Teile Südbayerns[1]), im Osten, also in unserem Gebiete, fehlt sie nach ihm. Die bei Peißenberg im Hangenden der Flöze vorkommende jüngere bunte Molasse, aus

[1]) Geologie von Bayern. II. T., pag. 327.

der er einige Land- und Süßwasserkonchylien kennt, kann er natürlich mit diesem seinen Süßwasserhorizont zwischen oberer Meeresmolasse und den Cyrenenschichten nicht in Zusammenhang bringen, da die bezüglichen Schichten nach seiner tektonischen Auffassung von Peißenberg ja im Liegenden der Cyrenenschichten sich befinden.

Vorträge.

A. Spitz. Über die rhätischen Bögen.

Auf Grund gemeinsamer Arbeiten mit G. Dyhrenfurth (Breslau) wird die Bogenform vom Plessurgebirge, Ducangruppe und Engadiner Dolomiten besprochen und als erzeugende Kraft eine Bewegung von Osten nach Westen angenommen.

Literaturnotizen.

Prof. M. Kišpatić. Bauxite des kroatischen Karstes und ihre Entstehung. Neues Jahrb. für Min., Geol. Beilageband XXXIV, Heft 3, pag. 513—552. Stuttgart.

Fr. Tućan. Terra rossa, deren Natur und Entstehung. Neues Jahrb. für Min., Geol. Beilageband XXXIV, Heft 2, pag. 401—430.

Wir besitzen bekanntlich über terra rossa eine überaus reiche Literatur, wovon ein guter Teil eben in diesen Verhandlungen erschienen ist. Trotz alledem waren wir bis heute über die chemische und mineralogische Zusammensetzung sehr dürftig orientiert und es ist kein Wunder, wenn unter diesen Umständen die Meinungen über die Bildung der terra rossa immmer in zwei Lager geteilt gewesen sind. Zippe, Lipold, Tietze, Neumayr, Fuchs, Taramelli, Lorenz, Leiningen haben sie als unlöslichen Rückstand des Kalksteines betrachtet und mit dem Karstphänomen in Zusammenhang gebracht.

Stache, Kramer, Walther, Vinassa de Regny haben den genetischen Zusammenhang zwischen Kalkstein und terra rossa bestritten. Wie fast immer in solchen Fällen beruht die Meinungsverschiedenheit auf mangelhaften Kenntnissen über den Gegenstand, besonders auf Mangel jener Kenntnisse, welche die Hilfswissenschaften der Geologie liefern können. Die Verfasser haben die Wichtigkeit dieser Tatsache erkannt, jede sterile Polemik weggelassen und den richtigen Weg der Neuforschung betreten.

Tućan untersuchte zuerst eine Reihe von Kalksteinen und Dolomiten des Karstgebietes (Tućan, Die Kalksteine und Dolomite des kroatischen Karstgebietes. Annales géologique de la Péninsule balcanique. 6. H. 2, pag. 609, Belgrad 1911) und hat ihren unlöslichen Rückstand auf den mineralogischen Bestand sorgfältig geprüft. Er fand folgende Mineralien: Quarz, Glimmer, Hydrargillit (S. Kišpatić, pag. 550), Pyrit, Hämatit, Gips, Anhydrit, Flußspat, Amphibol, Epidot, Zoisit, Chlorit, Chloritoid, Disthen, Granat, Staurolith, Feldspat, Turmalin, Zirkon, Rutil, Korund, Periklas, Brucit, Apatit, Titanit, Koppit als akzessorische Bestandteile und eine tonartige Substanz als Hauptmasse.

Ein Vergleich mit terra rossa ergab, daß alle Mineralien, mit wenigen Ausnahmen, auch darin enthalten sind. Außerdem konnte der Verfasser feststellen, daß die oben aufgezählten Minerale durch solchen Habitus sich auszeichnen, welchen wir bei jenen Mineralen, die Eruptivgesteine und kristalline Schiefer zusammensetzen, nicht finden. Auch die Gemengteile des Bimssteines fehlen in den Karbonatgesteinen vollständig. Ebenso autigen wie diese Nebenmineralien ist die tonige Substanz, welche die Hauptmasse des unlöslichen Rückstandes bildet. Diese tonartige Substanz, welche auch die Hauptmasse der terra rossa ist, wurde nach sorgfältiger chemischer und mineralogischer Prüfung als Sporogelit bestimmt. Sporogelit nennt Kišpatić (Bauxite des kroatischen Karstes, pag 518 und 519)

eine amorphe Modifikation des $Al_2O_3 . H_2O$, welche, wie schon Lacroix und Arsandaux bei vielen französischen Bauxiten nachgewiesen haben, die Hauptmasse des Bauxits bildet. Diese amorphe Modifikation hatte Cornu Kljakit « bezeichnet (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1909, pag. 81); da aber Breithaupt diesen Namen für ein Mineralgemenge, welches mit dem Bauxit, der keine chemische Verbindung ist, identisch ist, schon vergeben hatte, so scheint die Umtaufung in Sporogelit (= Gel des Diaspor) zweckmäßig.

Sporogelit kommt also nach Tućan ebenfalls als autigenes Mineral in Kalken und Dolomiten vor, und zwar in Form von unregelmäßigen, fetzenartigen, flockigen, gelb-gelblichrot- und ziegelrotgefärbten Stücken, die vollkommen isotrop und stärker lichtbrechend als Kanadabalsam sind.

Mit der mineralogischen Prüfung stimmen die chemischen Untersuchungen. Analysen von terra rossa sind in der Literatur sehr selten. Ich erwähne hier die älteren unvollständigen von Lorenz (Mitteil. d. Geogr. Ges., Wien, Bd. IV, 1860, pag. 111 u. 112) und von Guttenberg (Zeitschr. d. Deutschen u. Österr. Alpenvereines 1881, pag. 24 u. ff.) und die neue von Leiningen (Naturw. Zeitschrift f. Forst- und Landwirtsch. 9. 1911, Stuttgart).

Tućan gibt uns sieben Analysen. Es schwankt der Kieselsäuregehalt zwischen 26—47, Al_2O_3 zwischen 20—39, Fe_2O_3 11—18, H_2O ebenfalls 11—18. CaO steigt kaum über 1 Prozent und reicht nur in zwei Fällen bis 13—14 Prozent. Alkalien sind nur spurenweise vorhanden.

Die Prüfung der Kieselsäure nach Lange und Milleberg gab immer einige Prozente einer kolloiden SiO_2. Die molekulare Zusammensetzung der terra rossa von Zlobin, mit 8·99 Prozent löslicher Kieselsäure, gab z. B.:

	Prozent
Sporogelit ($Al_2O_3 . H_2O$)	39·54
Eisenhydroxydgel ($2 F_2O_3 . 3 H_2O$)	2·78
Eisenoxydgel (Fe_2O_3)	3·41
Kieselsäuregel ($SiO_2 . 2 H_2O$)	43·89
Quarz (SiO_2)	7·32
Manganhydroxydgel ($MnO . H_2O$)	2·08
Rutil (TiO_2)	0·32
Zirkon ($ZrO_2 . SiO_2$)	0·66
	100·00

Die terra rossa ist also kein Aluminiumsilikat oder Tonerdekieselsäuregel (Cornu), beziehungsweise ein roter Letten (Weinschenk) oder eine tonigkieselige Substanz (Rosenbusch), sondern der Hauptmasse nach ein Aluminiumhydroxydgel, das ist Sporogelit.

Zu dem gleichen Resultat kommt aber in bezug auf molekulare Zusammensetzung auch die chemische Prüfung der kroatischen Bauxite, die Kišpatić der Untersuchung unterzogen hat.

In den Bauxiten von Kljake und Mazin bewegt sich der Prozentgehalt von SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 innerhalb derselben Grenzen wie bei den terra rossa Analysen von Tućan. Die molekulare Zusammensetzung eines SiO_2 armen Bauxits gab einen entsprechend höheren Gehalt von Sporogelit:

	Prozent
Sporogelit ($Al_2O_3 . H_2O$)	70·380
Eisenhydroxydgel ($2 Fe_2O_3 . 3 H_2O$)	22·025
Rutil (TiO_2)	6·880
Zirkon ($ZrO_2 . SiO_2$)	0·480
Nicht gebunden { (SiO_2)	0·150
Nicht gebunden { (H_2O)	0·085
	100·00

Es gelang somit den Autoren festzustellen, daß der unlösliche Rückstand der Kalke und Dolomite, die terra rossa und die Bauxite des kroatischen Karstlandes, dieselbe chemische und mineralogische Zusammensetzung haben, und zwar so wie der Hauptmasse als auch der akzessorischen Minerale.

Da diese akzessorischen Minerale ebenso wie Sporogelit autigene Beimischung der Kalke und Dolomite sind und in keiner Beziehung zu den Bimssteinstücken und dem Meteorstaub (Neumayr) stehen, da ferner terra rossa nach allen ihren Eigenschaften mit Bauxiten (tertiäre dalmatinische Bauxite sind gewöhnlich selbst von erdigem Aussehen und es gibt gelblichweiße terra rossa) vollkommen identisch sind, so finden sich die Verfasser veranlaßt, den Schluß zu ziehen, daß: die Bauxite des Karstgebietes nichts anderes sind als die ältere terra rossa und terra rossa der jüngere, rezente Bauxit ist. Beide verdanken ihre Entstehung den Kalken, mit deren unlöslichem Rückstand sie identisch sind.

Alle kroatischen Bauxite liegen in Kalken. In demselben Zusammenhang befinden sich Bauxite in Dalmatien, Bosnien, in den Alpen, im Bihargebirge, in Italien und an vielen Punkten Amerikas. In Südfrankreich sind die Bauxite ebenfalls in Kalksteinen eingelagert, und zwar an der Basis transgredierender Bildungen. Daher nimmt Lacroix (Min. de France 1901, 3. 342) für sie eine der Lateritbildung analoge Entstehung an. Die von Bauer (Neues Jahrb. Festb. 1907, pag. 33. Beitrag zur Kenntnis des Laterits etc.) untersuchten Laterite sind aber im wesentlichen ein Hydrargillitaggregat nebst Resten von unzersetzten Gesteinspartikeln ohne amorpher Substanz. Die von Kišpatić untersuchten Bauxite (kroatische, bosnische, dalmatinische) weisen aber einen so kleinen Wassergehalt auf, der nicht gestattet, das ganze Quantum von Al_2O_3 wie bei Laterit in $Al_2O_3 . 3H_2O$ (Hydrargillit) umzurechnen. Außerdem konnte sich der Verfasser unter dem Mikroskop überzeugen, daß Bauxite im wesentlichen mit den Lateriten nichts gemein haben.

Die geologische Seite der terra rossa- und Bauxitbildung wird von dem Verf. nicht berührt. Kišpatić denkt sich allerdings die Auflösung der Kalke nicht so einfach wie es heute in der Literatur dargestellt wird und wünscht, wenn seine Untersuchungen zu Ende sind, auf die Sache zurückzukommen.

Immerhin bilden schon die chemisch-mineralogischen und chemisch-geologischen Untersuchungen der Verfasser wertvolle und gründliche Beiträge, auf die man nun mit Sicherheit weiterbauen darf.

Im Anschluß an die Beobachtungen Lacroix' und als Ergänzung der von den Verfassern nicht vollständig zitierten Literatur möchte Referent noch erwähnen, daß unsere dalmatinischen Aufnahmsgeologen schon vor Jahren für die dortigen Bauxite ähnliche Verhältnisse wie in Südfrankreich festgestellt haben. Auch in Dalmatien liegen die Bauxitlager nach Kerner und Schubert (Erläut. zur geol. Karte Kistanje—Drnis 1901. — Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1904, pag. 472, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1906, pag. 316, 1909, pag. 237. — Zeitschr. f. prakt. Geol. 1908, pag. 54) an der Grenze von transgredierenden Prominaschichten und Kreide und wurden als Bildungen der Landperioden angesprochen. (Dr. G. B. Trener.)

A. Berg. Geologie für Jedermann. Verl. Th. Thomas, Leipzig, pag. 1—261.

Wenn dies Büchlein auch in erster Linie für das Deutsche Reich bestimmt ist, auf das sich auch der größte Teil der Hinweise bezüglich Karten, Literatur und Bezugsquellen bezieht, so haben doch die allgemeinen Abschnitte natürlich auch außerhalb desselben vollste Geltung.

Der Verfasser will auch den der Geologie unkundigen Naturfreund zu geologischen Beobachtungen im Felde anregen, was ihm bei der leicht verständlichen und doch sachlichen Sprache wohl gelingen dürfte. Dementsprechend enthalten die einzelnen Abschnitte Ausführungen über die Ausrüstung des angehenden Geologen, wie man geologische Ausflüge praktisch durchführt, wie man die verschiedenen Gesteine und Versteinerungen kennen lernt, sammelt und untersucht, ferner zahlreiche Hinweise zum Beobachten der geologischen Erscheinungen, zum Verständnis geologischer Karten und Profile usw.

Wohl sind gerade in den letzten Jahren mehrfach von verschiedenen Autoren ähnliche geologische Einführungsschriften erschienen, doch ist das Erscheinen jedes neuen derartigen Buches freudig zu begrüßen, da es auf ein gerade in den letzten Jahren gesteigertes Interesse weiterer Kreise an der in den Schulen zumeist viel zu wenig gewürdigten Geologie hinweist. (R. J. Schubert.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelangt vom 1. Juli bis Ende September 1912.

Ahrenz, P. & Arn. Heim. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 10.] Karrenbildungen in der Schweiz. Berlin 1912. 4°. Vide: Stille, H. (2967. 4°.)

Bachran, F. Beiträge zur Kenntnis des Titans. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1911. 8°. 43 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (17060. 8°. Lab.)

Becke, F. Über Mineralbestand und Struktur der kristallinen Schiefer. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXV.) Wien, C. Gerolds Sohn, 1903. 4°. 53 S. mit 1 Textfig. Kauf. (3230. 4°.)

Becke, F. Optische Untersuchungsmethoden. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXV.) Wien, C. Gerolds Sohn, 1904. 4°. 41 S. (55—95) mit 27 Textfig. Kauf. (3231. 4°.)

Becke, F. Zur Physiographie der Gemengteile der kristallinen Schiefer. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXV.) Wien, C. Gerolds Sohn, 1906. 4°. 55 S. (97—151) mit 19 Textfig. u. 2 Taf. Kauf. (3232. 4°.)

Berg, A. Geologie für Jedermann. Eine Einführung in die Geologie, gegründet auf Beobachtungen im Freien. [Aus: „Der Naturforscher“. Thomas' Sammlung von Anleitungs-, Exkursions- und Bestimmungsbüchern.] Leipzig, Th. Thomas, 1912. 8°. 261 S. mit 154 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (16787. 8°.)

Berl, E. Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. 6. Auflage. Berlin 1910—1911. 8°. Vide: Lunge, G. & E. Berl. (17058. 8°. Lab.)

Berwerth, F. Fortschritte in der Meteoritenkunde seit 1900. Fortsetzung. (Separat. aus: Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie, hrsg. v. G. Linck. Bd. II.) Jena, G. Fischer, 1912. 8°. 32 S. (227—258). Gesch. d. Autors. (17036. 8°. Lab.)

Berwerth, F. Mitteilungen über den Nakhlit, eine neue Art eines kristallinisch körnigen Meteorsteines. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. und petrograph. Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 1.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 5 S. Gesch. d. Autors. (17061. 8°. Lab.)

Berwerth, F. Meteoriten. (Separat. aus dem Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd. VI.) Jena, G. Fischer, 1912. 8°. 18 S. (845—862). Gesch. d. Autors. (17662. 8°. Lab.)

Blackwelder, E. [Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. VIII. Abtlg. 2.] United States of North America. Heidelberg 1912. 8°. Vide: Handbuch ... Hft. 11. (16663. 8°.)

Boese, W. Petrographische Untersuchungen an jungvulkanischen Ergußgesteinen von São Thomé und Fernando Poo. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie ... Beil.-Bd. XXXIV.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 68 S. (253—320) mit 3 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (16796. 8°.)

Boettger, O. Die Tertiärformation von Sumatra und ihre Tierreste. Cassel 1880—1883. 4°. Vide: Verbeek, R. D. M. & O. Boettger. (3237. 4°.)

Botezat, E. Studien zur Geologie und zur ausgestorbenen Groß-Säugetierfauna der Bukowina. (Separat. aus:

Jahrbuch des Bukowinaer Landesmuseums. Jahrg. XIX. 1911.) Czernowitz, Bukowinaer Vereinsdruckerei, 1912. 8⁰. 25 S. mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16797. 8⁰.*)

Bräuer, E. Der Kathodenfall der Erdalkalimetalle in Argon, Helium und Stickstoff. Dissertation. Berlin, typ. H. Blanke, 1912. 8⁰. 26 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. (*17063. 8⁰.* Lab.)

Brockmöller, J. Dissoziationsisothermen des Selen, Schwefels, Arsens und Phosphors. Dissertation. Kiel, typ. Lüdtke & Martens, 1912. 8⁰. 56 S. mit 6 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Universität Kiel. (*17064. 8⁰.* Lab.)

Budde, H. Untersuchungen nach der Explosionsmethode: 1. Die spezifische Wärme des Ammoniaks bei hohen Temperaturen. 2. Das Gleichgewicht der Reaktion $S_2 = 2 S_1$. Dissertation. Berlin, E. Ebering, 1912. 8⁰. 45 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17065. 8⁰.* Lab.)

Catalogue International of scientific literature; published by the Royal Society of London. G. Mineralogy, including petrology and crystallography. Annual Issue X. 1912. London, Harrison & Sons, 1912. 8⁰. VIII—237 S. Kauf. (*205. 8⁰.* Bibl.)

Dacqué, E. Geologische Aufnahme des Gebietes um den Schliersee und Spitzingsee in den oberbayrischen Alpen. Mit einem Beitrag von H. Imkeller. [Landeskundliche Forschungen, hrsg. v. der Geographischen Gesellschaft in München. Hft. 15.] München, Th. Riedel, 1912. 8⁰. 69 S. mit 1 Textfig., 1 geolog. Karte u. 1 Taf. Profile. Gesch. d. Autors. (*16798. 8⁰.*)

Darton, N. H. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 11.] Sandstone Pinnacles. Berlin 1912. 4⁰. Vide: Stille, H. (*2967. 4⁰.*)

Darton, N. H. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 12.] Silica and Lime Deposits. Berlin 1912. 4⁰. Vide: Stille, H. (*2967. 4⁰.*)

Doflein, F. Lehrbuch der Protozoenkunde. Dritte, stark vermehrte Auflage. Jena, G. Fischer, 1911. 8⁰. XII—1043 S. mit 951 Textfig. Kauf. (*16788. 8⁰.*)

Dreger, J. Rudolf Hoernes. Nekrolog. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8⁰. 4 S. (265—268). Gesch. d. Autors. (*16799. 8⁰.*)

Fantappiè, L. I terreni terziari superiori dei dintorni di Viterbo. Roma 1899. 8⁰. Vide: Stefani, C. de & L. Fantappiè. (*16844. 8⁰.*)

Fastert, C. Über das Wachstum von Chlornatriumkristallen. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beil.-Bd. XXXIII.) Kiel [Stuttgart, E. Schweizerbart] 1911. 8⁰. 60 S. (265—324) mit 8 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. (*17066. 8⁰.* Lab.)

Felix, J. Zur Kenntnis einiger Polymolybdänate und des Molybdänsäuredihydrats. Dissertation. Berlin, E. Ebering, 1912. 8⁰. 61 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*17067. 8⁰.* Lab.)

Frech, F. Deutschlands Steinkohlenfelder und Steinkohlenvorräte. Ein kurzgefaßter Überblick der neuesten Erfahrungen. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 4⁰. 165 S. mit 18 Textfig. u. 7 Taf. Kauf. (*3233. 4⁰.*)

Götzinger, G. Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8⁰. 8 S. (226—233). Gesch. d. Autors. (*16800. 8⁰.*)

Grant, W. R. O. General-Index to a [R. B. Sharpe'] Handlist of the genera and species of Birds. Vols. I—V. London 1912. 8⁰. Vide: Sharpe, R. B. Handlist . . . (*12809. 8⁰.*)

Groh, F. Über Stickstoff-Mangan und seine magnetischen Eigenschaften. Dissertation. Berlin, E. Ebering, 1912. 8⁰. 50 S. mit 8 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17068. 8⁰.* Lab.)

Guide to the exhibition of animals, plants and minerals mentioned in the bible. Second edition. [British Museum; natural history. Special Guide Nr. 5.] London, typ. W. Clowes & Sons, 1911. 8⁰. VII—78 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. British Museum. (*16801. 8⁰.*)

Häberle, D. & W. Salomon. Bericht über die 45. Tagung des Oberrheinischen geologischen Vereines zu Rheinfelden vom 9. bis 13. April 1912. (Separat. aus: Jahresbericht und Mitteilungen des Oberrheinischen geologischen Vereines. N. F. Bd. II. Hft. 3.) Karlsruhe, typ. J. Lang, 1912. 8⁰. 11 S. (3—13). Gesch. d. Autoren. (*16802. 8⁰.*)

Häberle, R. Zur Kenntnis der Heteropolywolframate. Dissertation. Berlin, E. Ebering, 1911. 8°. 51 S. mit 5 Fig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17069. 8°.* Lab.)

Hacker, C. Über die Änderung der Dampfspannung von wässerigen Schwefelsäurelösungen mit der Temperatur. Dissertation. Kiel, typ. Lüdtke & Martens, 1912. 8°. 27 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. (*17076. 8°.* Lab.)

Hampson, G. F. Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. Vol. XI. *Noctuidae.* (Euteliaae, Stictoperinae, Sarrothripinae and Acontianae.) London, Longmans & Co., 1912. 8°. 1 Vol. Text (XVII—689 S. mit 275 Textfig.) & 1 Vol. Atlas (Taf. CLXXVI—CXCI). Gesch. d. British Museum. (*12657. 8°.*)

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Hft. 10. [Bd. V. Abtlg. 3.] Armenien von F. Oswald; übersetzt von O. Wilckens. Heidelberg, C. Winter, 1912. 8°. 40 S. mit 4 Taf. Kauf. (*16663. 8°.*)

Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann & O. Wilckens. Hft. 11 [Bd. VIII. Abtlg. 2]: United States of North America, by E. Blackwelder. Heidelberg, C. Winter, 1912. 8°. 258 S. mit 81 Textfig. Kauf. (*16663. 8°.*)

Hauser, O. Die Analyse der seltenen Erden und der Erdsäuren. Stuttgart 1912. 8°. Vide: Meyer, R. J. & O. Hauser. (*17059. 8°.* Lab.)

Heim, Arn. & P. Abrenz. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 10.] Karrenbildungen in der Schweiz. Berlin 1912. 4°. Vide: Stille, H. (*2967. 4°.*)

Hellmann, A. Die Petrefakten Thüringens, nach dem Material des Herzogl. Naturalien-Kabinetts in Gotha bearbeitet. [Separat. aus: Palaeontographica. Supplement I.] Cassel, Th. Fischer, 1866. 4°. 48 S. mit 24 Taf. Kauf. (*3234. 4°.*)

Herzenberg, R. Beitrag zur Kenntnis der Kalinatronfeldspate. Dissertation. Kiel, typ. Lüdtke & Martens, 1911. 8°. 66 S. mit 13 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. (*16803. 8°.*)

Hochstetter, F. v. Madeira. Ein Vortrag, gehalten am k. k. Polytechnischen Institut, 22. Dezember 1860. Wien, W. Braumüller, 1861. 8°. 79 S. mit 1 Titelbild. Gesch. (*16804. 8°.*)

Höfer, H. v. Grundwasser und Quellen: eine Hydrologie des Untergrundes. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1912. 8°. XI—135 S. mit 51 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*16789. 8°.*)

[Hoernes, R.] Nekrolog auf ihn, von J. Dreger. Wien 1912. 8°. Vide: Dreger, J. (*16799. 8°.*)

Huth, W. Die fossile Gattung *Mariopteris* in geologischer und botanischer Beziehung. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1912. 8°. 88 S. mit 41 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*16805. 8°.*)

Ježek, B. Allcharit, ein wahrscheinlich neues Mineral. (Separat. aus: Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. LI. 1912. Hft. 3.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 4 S. (275—278) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16806. 8°.*)

Ježek, B. Apophyllit von Blauda in Mähren und Monazit von Groß-Krosse in Schlesien. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. 1912.) Prag, Fr. Řivnáč, 1912. 8°. 10 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16807. 8°.*)

Ježek, B. Sur le Vrbaïte, un nouveau minéral du thallium d'Allchar en Macédonie. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1912.) Prag, typ. A. Wiesner, 1912. 8°. 12 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*16808. 8°.*)

Katzer, F. Zur Kenntnis der Arsenerzlagerstätten Bosniens. (Separat. aus: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Nr. 20 u. 21. 1912.) Wien, Manz, 1912. 8°. 19 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16809. 8°.*)

Kayser, E. Lehrbuch der allgemeinen Geologie. Vierte Auflage. [Lehrbuch der Geologie. Teil I.] Stuttgart, F. Enke, 1912. 8°. XII—881 S. mit 611 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16790. 8°.*)

Kittl, E. Das Dinotheriumskelett von Franzensbad im k. k. naturhistorischen Hofmuseum. (Separat. aus: „Urania". Jahrg. I. 1908. Nr. 12.) Wien, C. Konegen, 1908. 4°. 2 S. (87—88) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3220. 4°.*)

Kittl, E. Das Diplodocus-Skelett im naturhistorischen Hofmuseum. (Separat. aus: „Urania". Jahrg. III. 1910. Nr. 1.) Wien, C. Konegen, 1910. 4°. 5 S. (1—5) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*3221. 4°.*)

Kittl, E. Die Erdbewegungen auf der Hohen Warte. (Separat. aus: Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Klub. Jahrg. XXII. 1910. Nr. 2—3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1910. 4°. 8 S. (9—16) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3222. 4°.)*

Kittl, E. Rutschungen auf der Hohen Warte. (Separat. aus: Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristen-Klub. Jahrg. XXII. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 4°. 2 S. (37—38). Gesch. d. Autors. *(3223. 4°.)*

Kittl, E. Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. (Separat. aus: Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. Bd. I. Teil. I. Pal. Bd. II.) Budapest, typ. V. Hornyánszky, 1912. 4°. 229 S. mit 37 Textfig. u. 10 Taf. Gesch. d. Autors. *(3235. 4°.)*

Knett, J. Erwiderung auf die Leitmeierschen „Bemerkungen über die Quellenverhältnisse von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark". (Separat. aus: Internationale Mineralquellen-Zeitung. Nr. 286—288.) Wien 1912. 8°. 35 S. Gesch. d. Autors. *(16810. 8°.)*

[Koenen, A. v.] Festschrift A. v. Koenen gewidmet von seinen Schülern zum siebzigsten Geburtstage am 21. März 1907. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1907. 8°. XXXI—515 S. mit 1 Porträt A. v. Koenens, 20 Textfig. u. 13 Taf. Kauf. *(16791. 8°.)*

König, F. Tiere der Urwelt mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung derselben in Museal- und Tiergärten. (Separat. aus: Zeitschrift für Gärtner und Gartenfreunde. Jahrg. 1912. Nr. 5—6.) Wien, typ. M. Salzer, 1912. 8°. 19 S. Gesch. d. Autors. *(16811. 8°.)*

Komorowicz, M. v. Vulcanologische Studien auf einigen Inseln des Atlantischen Ozeans. Teil II. Der Strytur, ein isländischer Lavavulkan. Dissertation. Berlin (Leipzig), typ. Roßberg, 1912. 4°. XIV—85 S. mit 55 Textfig. (46—100), 1 Kartenskizze und 1 Profiltafel. Gesch. d. Universität Berlin. *(3228. 4°.)*

Kunze, H. H. Über schmelzflüssigen Karnallit. Dissertation. Berlin, R. Trenkel, 1912. 8°. 40 S. mit 4 Textfig. u. 11 Täfelchen. Gesch. d. Universität Berlin. *(16812. 8°.)*

Leuchs, K. Geologische Untersuchungen im Chalyktau, Temurlyktau, Dsungarischen Alatau [Tian-Schan]. (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften, math.-phys. Klasse. Bd. XXV. Abhdlg. 8.) München, G. Franz, 1912. 4°. 95 S. mit 18 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. *(3229. 4°.)*

Lunge, G. & E. Berl. Chemisch-technische Untersuchungsmethoden; unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben. 6., vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin, J. Springer, 1910—1911. 8°. 4 Bde Kauf. *(17058. 8°. Lab.)*

Meusburger, K. Glazialgeologische Beobachtungen im Brixener Becken. (Aus: Programm des k. k. Gymnasiums zu Brixen. LXII. 1912.) Brixen, typ. A. Weger, 1911. 8°. 43 S. Gesch. d. Gymnasiums. *(16813. 8°.)*

Meyer, R. J. & O. Hauser. Die Analyse der seltenen Erden und der Erdsäuren. [Die chemische Analyse. Sammlung von Einzeldarstellungen, hrsg. v. B. M. Margosches. Bd. XIV—XV.] Stuttgart, F. Enke, 1912. 8°. 320 S. mit 14 Textfig. Kauf. *(17059. 8°. Lab.)*

Morley, C. A revision on the Ichneumonidae based on the collection in the British Museum; with description of new genera and species. Part I. Tribes Ophionides and Metopiides. London, Longmans & Co., 1912. 8°. XI—88 S. mit 1 Taf. Gesch. d. British Museum. *(16792. 8°.)*

Nowak, J. Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition nach dem Sichota-Alin. III. Grundzüge des Baues des Sichota-Alin-Gebirges. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie. Classe des sciences mathématiques et naturelles; juin 1912.) Krakau, typ. J. Filipowski, 1912. 8°. 30 S. (602—631) mit 5 Textfig. u. 1 geolog. Karte (Taf. XV). Gesch. d. Autors. *(16814. 8°.)*

Nowak, J. Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition nach dem Sichota-Alin. IV. Über miozäne Pflanzenreste aus dem Sichota-Alin. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie; Classe des sciences de mathématique et naturelles; juin 1912.) Krakau, typ. J. Filipowski, 1912. 8°. 3 S. (632—634). Gesch. d. Autors. *(16815. 8°.)*

Oswald, F. [Handbuch der regionalen Geologie; hrsg. v. G. Steinmann & O.

Wilckens. Bd. V. Abtlg. 3.] Armenien. Heidelberg 1912. 8°. Vide: Handbuch ... Hft. 10. (*16663. 8°.*)

Paulcke, W. Das Experiment in der Geologie. Festschrift zur Feier des 55. Geburtstages des Großherzogs Friedrich II., hrsg. von der Großherz. Technischen Hochschule Friedericiana. Karlsruhe, typ. J. Lang, 1912. 8°. X—108 S. mit 44 Textfig. u. 19 Taf. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. (*16793. 8°.*)

Pfandstein, M. Exkursion nach Siebenhirten, Atzgersdorf und Kalksburg. Wien 1912. 8°. Vide: Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. V. (*16478. 8°.*)

Plötze, H. Oxydationsreaktionen im elektrischen Druckofen mit den Oxyden des Strontiums und Bleies und den Hydroxyden der Alkalien. Dissertation. Berlin, E. Ebering, 1912. 8°. 66 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17071. 8°.* Lab.)

Protokoll über die Versammlung der Direktoren der geologischen Landesanstalten der deutschen Bundesstaaten. 8. Tagung. Eisenach, den 30. September 1911. 24 S. Gesch. d. Kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. (*2794. 4°.*)

Purkyně, C. Terasy Mže [Berounky] a Vltavy mezi Touškovem nad Plzně a Prahou. [Die Terrassen des Mies- und Moldauflusses zwischen Tauschkow bei Pilsen und Prag.] Prag, typ. B. Stýbla, 1912. 8°. 32 S. mit 1 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Autors. (*16816. 8°.*)

Rack, G. Petrographische Untersuchungen an Ergußgesteinen von Soembawa und Flores. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beil.-Bd. XXXIV.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 43 S. (42—84) mit 4 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*16817. 8°.*)

Rassmuss, H. Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der südöstlichen Alta Brianza. (Kapitel I und III.) Dissertation. Jena, G. Fischer, 1912. 4°. 33 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*3224. 4°.*)

Rassmuss, H. Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der südöstlichen Alta Brianza. (Separat. aus: Geologische und paläontologische Abhandlungen, hrsg. v. E. Koken. N. F. Bd. X. Hft. 3.) Jena, G. Fischer, 1912. 4°. 128 S. (341—466) mit 4 Textfig., 1 geolog. Karte u. 6 Taf. (XXXVIII—XLIV). Gesch. d. Autors. (*3236. 4°.*)

Reidemeister, C. Über Salztone und Plattendolomite im Bereiche der norddeutschen Kalisalzlagerstätten. Dissertation. Halle a. S., W. Knapp, 1911. 8°. 58 S. mit 8 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Universität Kiel. (*16818. 8°.*)

Rother, G. Über die Bewegung des Kalkes, des Eisens, der Tonerde und der Phosphorsäure und die Bildung des Ton-Eisenortsteines im Sandboden. Berlin, typ. G. Schade, 1912. 8°. 70 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. (*16819. 8°.*)

Salomon, W. Bericht über die 45. Tagung des Oberrheinischen geologischen Vereines zu Rheinfelden vom 9. bis 13. April 1912. Karlsruhe 1912. 8°. Vide: Häberle, D. & W. Salomon. (*16802. 8°.*)

Sapper, K. In den Vulkangebieten Mittelamerikas und Westindiens. Reiseschilderungen und Studien über die Vulkanausbrüche der Jahre 1902 bis 1903. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1905 8°. VI—334 S. mit 33 Taf. Kauf. (*16794. 8°.*)

Schmidt, C & J. H. Verloop. Notiz über die Lagerstätte von Kobalt- und Nickelerzen bei Schladming in Steiermark. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XVII. Juni 1909.) Berlin, J. Springer, 1912. 8°. 5 S. (271—275) mit 2 Textfig. (61—62) u. 1 Taf. (IV). Gesch. d. Autoren. (*16820. 8°.*)

Schmidt, R. Beschaffenheit und Entstehung parallelfaseriger Aggregate von Steinsalz und Gyps. Dissertation. Halle a. S., W. Knapp, 1911. 4°. 25 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Universität Kiel. (*3225. 4°.*)

Schneider, H. Die Energie der aus glühendem *Ca O* entweichenden Elektronen. Dissertation. Berlin, typ. E. Jagert, 1911. 8°. 40 S. mit 11 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17072. 8°.* Lab.)

Schubert, R. Geologischer Führer durch die nördliche Adria. [Sammlung geologischer Führer XVII.] Berlin, Gebr. Borntraeger, 1912. 8°. VIII—213 S. mit 14 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16786. 8°.*)

Schubert, R. Magyarországi harmadidöszaki halotolithusok. (Separat. aus: Magyar Földtani Intézet Evkönyve. Köt. XX. Fig. 3.) [Tertiäre Fischotolithen Ungarns.] Budapest, typ. Franklin-Társulat, 1912. 8°. 23 S. (103—123) mit 20 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16821. 8°.*)

Schuster, J. Über die Fruktifikation von *Schuetzia anomala*. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXX. November 1911.) Wien, A. Hölder, 1911. 8°. 10 S. (1125—1134) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*16822. 8°.*)

[**Sharpe, R. B.**] General Index to the Handlist of the genera and species of Birds. Vols. I—V. Edited by W. R. O. Grant. London, Longmans & Co. 1912. 8°. V—199 S. Gesch. d. British Museum. (*12809. 8°.*)

Stefani, C. de. La zona marmifera delle Alpi Apuane secondo gli studii dell' Ufficio geologico e secondo i mici. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di science naturali; adunanza del di 13 novembre 1881.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1881. 8°. 3 S. (3—5). Gesch. (*16823. 8°.*)

Stefani, C. de. I profili geometrici dell Ufficio geologico d'Italia nelle Alpi Apuane. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali: adunanza del di 13 novembre 1881.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1881. 8°. 12 S. (8—19). Gesch. (*16824. 8°.*)

Stefani, C. de. Sui nuovi profili geometrici delli Alpi Apuane publicato dall' Ufficio geologico. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali; adunanza del di 8 gennaio 1882.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1882. 8°. 10 S. (80—89). Gesch. (*16825. 8°.*)

Stefani, C. de. Il Permiano nell' Apennino. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VI. Anno 1887. Fasc. 1.) Roma, typ. V. Salviucci, 1887. 8°. 8 S. (55—62). Gesch. (*16826. 8°.*)

Stefani, C. de. Il terreno terziario nella valle del Mesina. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VI. Fasc. 3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1887. 8°. 9 S. (265—273) Gesch. (*16827. 8°.*)

Stefani, C. de. Precedenza del *Pecten Angelonii Mgh.* al *P. histrix Dod.* (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VII. Fasc. 2.) Roma, typ. V. Salviucci, 1888. 8°. 4 S. (167—168). Gesch. (*16828. 8°.*)

Stefani, C. de. Origine del porto di Messina e di alcuni interrimenti lungo lo stretto. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VII. Fasc. 2.) Roma, typ. V. Salviucci, 1888. 8°. 12 S. (231—240). Gesch. (*16829. 8°.*)

Stefani, C. de. Escursione del 7 settembre da Rimini al Sogliano. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VII. Fasc. 3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1888. 8°. 3 S. (262—264) Gesch. (*16830. 8°.*)

Stefani, C. de. Alcune osservazioni sulla flora della Traina nel Monte Pisano. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali; adunanza del di 8 marzo 1891.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1891. 8°. 2 S. (216—217). Gesch. (*16831. 8°.*)

Stefani, C. de. Descrizione sommaria delle principali pieghe dell' Appennino fra Genova e Firenze. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XI. Fasc. 3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1893. 8°. 40 S. (371—418). Gesch. (*16832. 8°.*)

Stefani, C. de. Granulite, granitite in massa ed in filoni e trachite quarzifera eocenica dell' isola d'Elba. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XII. Fasc. 3.) Roma. typ. V. Salviucci, 1894. 8°. 12 S. (587—596). Gesch. (*16833. 8°.*)

Stefani, C. de. Gli schisti paleozoici dell' isola d'Elba. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XIII. Fasc. 1.) Roma, typ. V. Salviucci, 1894. 8°. 7 S. (57—61). Gesch. (*16834. 8°.*)

Stefani, C. de. Viaggio nella Penisola Balcanica. Comunicazione. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XIV. Fasc. 2.) Roma, typ. V. Salviucci, 1895. 8°. 4 S. (283—284). Gesch. (*16835. 8°.*)

Stefani, C. de. Sulla posizione del Langhiano nelle Langhe. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali; Vol. IX. adunanza del di 5 maggio 1895.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1895. 8°. 1 S. (256). Gesch. (*16836. 8°.*)

Stefani, C. de. Sulle rocce della valle della Trebbia, a proposito di un lavoro di S. Traverso. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali; adunanza del di 5 luglio 1896.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1896. 8°. 7 S. (138—144). Gesch. (*16837. 8°.*)

Stefani, C. de. Osservazioni geologiche sul terremoto di Firenze del 18 maggio del 1895. (Separat. aus: Bollettino della Società sismologica italiana. Vol. III.) Modena, typ. Soliani, 1897. 8°. 6 S. (33—36). Gesch. (*16838. 8°.*)

Stefani, C. de. I soffioni boraciferi della Toscana. Studio. (Separat. aus: Memorie della Società geografica italiana. Vol. VI.) Roma, typ. G. Civelli, 1897. 8°. 28 S. (410—435) mit 7 Textfig. u. 1 geolog. Karte. Gesch. *(16839. 8°.)*

Stefani, C. de. Della necessita e del modo di determinare gli spostamenti del suolo in Italia. Relazione. (Separat. aus: Atti del III Congresso geografico italiano, Firenze 1898.) Firenze, typ. M. Ricci, 1898. 8°. 11 S. Gesch. *(16840. 8°.)*

Stefani, C. de. Come l'età dei graniti si debba determinare con criteri stratigrafici. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XVIII. Fasc. 2.) Roma, typ. V. Salviucci, 1899. 8°. 39 S. (79—115) mit 1 Taf. (III). Gesch. *(16841. 8°.)*

Stefani, C. de. La produzione dell' acido borico e del borace specialmente in Italia. (Separat. aus: Memorie della Società geografica italiana. Vol. IX. 1899.) Roma, typ. Civelli, 1899. 8°. 40 S. (105—142). Gesch. *(16842. 8°.)*

Stefani, C. de. Le acque atmosferiche nelle fumarole a proposito di Vulcano e di Stromboli. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XIX. Fasc. 2.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1900. 8°. 28 S. (295—320). Gesch. *(16843. 8°.)*

Stefani, C. de & L. Fantappiè. I terreni terziari superiori dei dintorni di Viterbo. Nota. (Atti. Rendiconti della R. Academia dei Lintei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. VIII. Sem. 2. Fasc. 3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1899. 8°. 10 S. (91—100). Gesch. *(16844. 8°.)*

Stille, H. Geologische Charakterbilder. Hft. 10—12. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1912. 4°. Tausch.

Enthält:

Hft. 10. Karrenbildungen in der Schweiz; von Arn. Heim & P. Arbenz. Ibid. 1912. 7 Taf.

Hft. 11. Sandstone Pinnacles; by N. H. Darton. Ibid. 1912. 6 Taf.

Hft. 12. Silica and Lime Deposits; by N. H. Darton. Ibid. 1912. 6 Taf. *(2967. 4°.)*

Verbeek, R. D. M., Boettger, O. & K. v. Fritsch. Die Tertiärformation von Sumatra und ihre Tierreste. [Separat. aus: Paläontographica. Supplement III. Lfg. 8—11.] Cassel, Th. Fischer, 1880—1883. 4°. 2 Teile; zusammengebunden. Kauf.

Enthält:

Teil I. Verbeek, R. D. M. Geologische Skizze des niederländisch-indischen Archipels. S. 5—28 mit 1 Profiltafel. — Boettger, O. Die Conchylien der unteren Tertiärschichten. S. 29—120 mit 12 lithogr. Taf. — Verbeek, R. D. M. Nachtrag zur geologischen Skizze S. 4—16 mit 1 Profiltaf. Ibid. 1880.

Teil II. Boettger, O. Die Conchylien der Obereocän-Schichten von Suliki. — Die Conchylien der oberen Tertiärschichten Sumatras und Anhang: Die Conchylien der Oligocän-Schichten von Djokdjakarta auf Java. Ibid. 1883. 153 S. mit 12 lithogr. Taf. u. 1 Profiltaf. *(3237. 4°.)*

Verloop, J. H. Notiz über die Lagerstätte von Kobalt- und Nickelerzen bei Schladming in Steiermark. Berlin 1909. 8°. Vide: Schmidt, C. & J. H. Verloop. *(16820. 8°.)*

Vetters, H. Beiträge zur geologischen Kenntnis des nördlichen Albaniens. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXX.) Wien, A. Hölder, 1906. 4°. 48 S. (201—248) mit 10 Textfig. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. *(3226. 4°.)*

Vetters, H. Beiträge zur Geologie des Zjargebirges und des angrenzenden Teiles der Mala Magura in Oberungarn. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXV.) Wien, A. Hölder, 1909. 4°. 60 S. mit 4 Textfig., 6 Taf. u. 2 geolog. Karten. Gesch. d. Autors. *(3227. 4°.)*

Vetters, H. Vorläufige Mitteilung über die geologischen Ergebnisse einer Reise nach einigen dalmatinischen Inseln und Scoglien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1912. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 4 S. (184—187). Gesch. d. Autors. *(16845. 8°.)*

Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. [Unter seiner Führung veranstaltet vom Geologischen Kurs des „Volksheim".] — Exkursion nach Siebenhirten, Atzgersdorf und Kalksburg; berichtet von M. Pfund-

stein. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwissenschaftl. Vereines an der Universität Wien. Jahrg. X. 1912. Nr. 6.) Wien, typ. G. Gistel & Co., 1912. 8°. 10 S. (65—74). Gesch. d. Autors. (*16478. 8°.*)

Waagen, L. Palaeontology. (Artikel in: The Catholic Encyclopedia. Bd. XI.) New York 1911. 8°. 5 S. (410—414) Gesch. d. Autors. (*16846. 8°.*)

Walther, J. Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit. Zweite neubearbeitete Auflage. Leipzig, Quelle & Meyer, 1912. 8°. XV—342 S. mit 147 Textfig. Kauf. (*16795. 8°.*)

Wassjuchnow, A. Beiträge zur Kenntnis der Komplexbildung und Löslichkeit von Verbindungen seltener Erden. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1912. 8°. 41 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*17073. 8°.* Lab.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 16. 1912.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 17. Dezember 1912.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: W. v. Friedberg: Einige Bemerkungen über das Miocän in Polen. — O. Ampferer: Entgegnung an Prof. Hilber. — Literaturnotizen: R. Lepsius.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Wilhelm von Friedberg. Einige Bemerkungen über das Miocän in Polen.

In den letzten Jahren erschienen einige Arbeiten über das Miocän in Polen. Im zweiten Bande der „Geologie von Polen“[1]) von Siemiradzki finden wir eine genaue Besprechung der wichtigsten Aufschlüsse des Miocäns und einen Versuch der Horizontierung der diesbezüglichen Schichten. Ein Jahr früher hat derselbe Autor in der Lemberger Zeitschrift „Kosmos“ einen kurzen Aufsatz [2]) veröffentlicht, in welchem eine Horizontierung des Miocäns von Polen versucht wird. Noch früher hat H. Quaas[3]) eine Fauna aus Lorenzdorf in Oberschlesien und aus Przeciszów in Galizien bestimmt und die dortigen Tone als sarmatisch aufgefaßt; seine Ausführungen gaben Anlaß zu einer Diskussion von Oppenheim[4]) und Michael[5]), bei welcher nicht nur die Altersfrage dieser Schichten, sondern auch anderer Vorkommnisse (z. B. von Wieliczka) berührt wurde.

Seit zehn Jahren bin ich mit dem Studium des galizischen Miocäns beschäftigt; die reichen Sammlungen des Gräfl. Dzieduszyckischen Museums in Lemberg erlauben mir, dieses Studium auf das ganze Gebiet von Polen auszudehnen, insofern es von dem miocänen

[1]) J. Siemiradzki, „Geologia ziem polskich.“ Bd. II, Lemberg 1909.

[2]) J. Siemiradzki, „O utworach mioceńskich w Polsce.“ Kosmos, Lemberg 1909.

[3]) Quaas, „Über eine obermiocäne Fauna aus der Tiefbohrung Lorenzdorf bei Kujau und . . . von Przeciszów.“ Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanstalt 1906.

[4]) Oppenheim, „Über das Miocän von Oberschlesien.“ Monatsber. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1907.

[5]) Michael, „Über das Alter der in den Tiefbohrungen von Lorenzdorf in Schlesien und Przeciszów in Galizien aufgeschlossenen Tertiärschichten.“ Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanstalt 1907. — Michael, „Über die Altersfrage der oberschlesischen Tertiärablagerung.“ Monatsber. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1907.

Meer eingenommen wurde. Die Resultate, zu welchen ich gekommen bin, stimmen aber größtenteils nicht mit denjenigen Anschauungen überein, welche in den letzten Jahren veröffentlicht wurden. Ich werde deshalb mit diesen strittigen Fragen meine Ausführungen beginnen müssen und dann weitere Bemerkungen folgen lassen. Die jetzige Arbeit ist schon in polnischer Sprache unter dem Titel: „Miocän in Europa und die jetzigen Versuche der Einteilung des Miocäns in Polen" [1]) erschienen.

Mit E. Suess [2]) nahm man die Existenz des Burdigaliens in Polen an. Dieser Stufe wurden von manchen Autoren zugewiesen: 1. die Tone im Ostrau-Karwiner Becken und die untersten Schichten in Oberschlesien; 2. die Tone von Przeciszów; 3. die subkarpathische Salzformation; 4. die unter den Süßwasserschichten liegenden Sande Podoliens; 5. die untersten Schichten von Beremiany in Podolien.

Meiner Ansicht nach läßt sich nirgends in Polen das Burdigalien paläontologisch nachweisen; die bisher dem Burdigalien zugezählten Schichten sind jüngeren Alters, größtenteils gehören sie dem Helvetien an, was ich in folgenden Darlegungen zu beweisen trachten werde.

Das Miocän des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers hat Kittl [3]) eingehend beschrieben. Er unterschied hier eine Litoral- und Tiefseefazies, zur letzten gehört der Ostrauer Tegel, welcher eine reiche Fauna enthält. Kittl (l. c. pag. 228—229) stellt in einer Tabelle alle Arten des Tegels zusammen und kommt zu der Überzeugung, daß die Fauna auf tieferes Wasser (100—500 *m* und mehr) hindeutet. Wenn wir neue Arten weglassen, bleiben uns 66 Arten, von welchen zehn nur aus dem Schlier von Oberösterreich und Mähren bekannt sind; „nach der Anzahl der gemeinsamen Fossilien hätten die nächste Verwandtschaft die Faunen von Ruditz (27), von Lapugy (23) und Baden (23) . . ." Mit dem Burdigalien hat dieser Tegel drei Arten gemeinsam, das ist *Fusus glomoides Gené*, *Calyptraea depressa Lam.* und *Ostrea digitalina Dub.*, diese drei Arten sind jedoch auch aus jüngeren Horizonten des Miocäns bekannt, denn *Calyptraea depressa* kommt in Niederkreuzstetten vor, *Fusus glomoides M. Hoernes non Gené* (= *F. Hoernesi Bell.*) ist aus dem Helvetien (Grund) und aus dem Tortonien (Steinabrunn, Lapugy, Stazzano) bekannt, *Ostrea digitalina Dub.* ist eine der häufigsten Muscheln im Tortonien Polens.

Über das Alter des Ostrauer Tegels äußert sich Kittl sehr vorsichtig, er ist jedoch geneigt, ihn der I. Mediterranstufe zuzuweisen, denn er schreibt (l. c. pag. 231), „daß der größte Teil höchstwahrscheinlich zu den ältesten unserer neogenen mediterranen Ablagerungen zu zählen ist."

Meiner Ansicht nach gehört der Tegel von Ostrau der II. Mediterranstufe an, denn der größte Teil seiner Fossilien ist aus

[1]) Zeitschrift „Kosmos". Lemberg 1911 und 1912.

[2]) E. Suess, „Antlitz der Erde". I. Bd., pag. 400.

[3]) Kittl, „Die Miocänablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers und deren Faunen." Wien 1887.

dieser Stufe bekannt, es fehlen ihm sogar gänzlich die nur im Burdigalien vorkommenden Fossilien, da die mit dem Schlier von Ottnang gemeinsamen Arten bei der Altersbestimmung ohne Bedeutung sind. Die stratigraphische Stellung des Schliers ist gar nicht sicher, es mehren sich vielmehr Beweise, daß der Schlier von Ottnang zum Helvetien, nicht zum Burdigalien gehört. Ich kann hier nicht auf die Altersfrage des Schliers eingehen, welche schon mehrmals diskutiert wurde, ich kann nur zum Beispiel auf Gümbel[1]) hinweisen, welcher den typischen Schlier von Ottnang für jünger sogar als die Grunder Schichten hält und auf seine ganz richtige Bemerkung: „Die als dem Schlier eigentümlich zugesprochenen Spezies sind meist neu aufgestellte Arten, über deren Trennung von Formen der zweiten Mediterranfauna man in den allermeisten Fällen wohlbegründete Bedenken hegen darf.“ F. Suess[2]) fand in Reinbach bei Schärding *Pecten scabrellus Lam.* und *Pecten Niedzwiedzkii Hilb.* im Sande zwischen den Schliermergeln; beide Arten sind nur aus der II. Mediterranstufe bekannt und dem Beispiele Depérets folgend, möchte ich der Gattung *Pecten* eine wichtige Rolle bei Horizontierung des Miocäns zuschreiben.

Im Ostrau-Karwiner Revier kommen auch Strandbildungen vor, welche unter dem Namen „Basalttuff von Jaklowetz“ bekannt sind. Kittl (l. c. pag. 236) stellt in einer Tabelle ihre Fauna zusammen, welche aus 29 Arten besteht. Wenn wir nur die Mollusken in Betracht ziehen und neue, anderswo bis jetzt nicht bekannte, Arten weglassen, bleiben uns 20 Arten, von welchen keine einzige nur aus dem Burdigalien bekannt ist. Zwar sind zwei Arten, das ist *Nerita Plutonis Bast.* und *Cardium cingulatum Goldf.*, für das Burdigalien charakteristisch, aber diesen Arten zugezählte Exemplare sind nicht ohne jeden Zweifel sicher bestimmt, denn Kittl führt sie als *Cardium cf. cingulatum Goldf.* und als *Nerita aff. Plutonis Bast.* an; die erste Art ist übrigens aus Lapugy, die zweite aus dem Helvetien (Piemont, Touraine[3]) bekannt. Von diesen 20 Arten kommen alle in der II. Mediterranstufe, zehn von ihnen auch im Burdigalien vor, zehn sind nur aus dem Tortonien oder noch jüngeren Schichten, sieben sogar aus dem Pliocän bekannt. Nach Kittl kommen in dem Basalttuff zwei Pectenarten vor: *Pecten pusio Pen.* und *P. Jaklowecianus Kittl*, beide in zahlreichen Exemplaren. *Pecten pusio* ist seit dem Helvetien bekannt, lebt auch heute im Mittelmeere, *Pecten cf. Jaklowecianus* wurde von Teisseyre aus einem Miodoborenkalksteine, welcher den höchsten Mediterranschichten angehört, gefunden.

Diese Ausführungen deuten meiner Ansicht nach darauf hin, daß man sowohl dem Tegel des Ostrau-Karwiner Reviers, als auch den dortigen Litoralbildungen ein jüngeres Alter als das des Burdigaliens zuschreiben sollte. Ich möchte sie dem Helvetien zuweisen.

---

[1]) C. Gümbel, „Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete und die Stellung des Schliers von Ottnang.“ 1887.

[2]) F. Suess, „Beobachtungen über den Schlier in Oberösterreich und Bayern.“ Annalen d. Naturhist. Hofmuseums. 1891.

[3]) Sehr häufig.

Die miocänen Schichten von Oberschlesien (obere braunkohlenführende Tegel ausgenommen) wurden von Roemer als zweite Mediterranstufe aufgefaßt und mit derjenigen der Umgegend von Wien verglichen. In den letzten Jahren zählten Michael und Siemiradzki den größten Teil dieser Schichten zum Burdigalien. Ich kenne zwar das dortige Miocän aus eigener Anschauung nicht, aber die aus diesen Schichten bekannten Fossilien erlauben auf keinen Fall die Annahme dieses Alters.

In Zabrze bei Gliwice fand Roemer (Geologie von Oberschlesien, pag. 374—375) in Glaukonittonen und Mergeln, welche keilförmig im Karbon lagen, folgende Mollusken [1]):

Ostrea cochlear Poli (Burdigalien bis Jetztzeit)
Spondylus crassicosta Lam. (Tortonien, *Pliocän)
Hinnites Cortesii Defr. (Pliocän = *H. crispus Brocc.* nach Sacco)
Pecten spinulosus Goldf. (Tortonien)
„ *denudatus Reuss* (Schlier von Ottnang, *Helvetien, Tortonien, Pliocän?)
Venus Dujardini Desh. [2]) (Tortonien, Pliocän)
Thracia ventricosa Phil. (Tortonien bis Jetztzeit)
Xenophorus cumulans [3]) *Brongn.* (Eocän bis Tortonien)
Pyrula geometra Bors. (Helvetien bis *Pliocän)
Conus ventricosus Brocc. (Helvetien—Tortonien).

Siemiradzki (l. c.) nennt diese Fauna eine typische Fauna des Schliers von Ottnang, obwohl nur eine Art daraus im Schlier vorkommt. Aus der Zusammenstellung ist es ersichtlich, daß keine einzige Art nur für das Burdigalien charakteristisch ist, alle Arten sind vielmehr aus dem Tortonien bekannt, sechs sogar auch aus dem Pliocän.

Die Lithothamnienkalke von Hohndorf bei Leobschütz enthalten nach Roemer (l. c. pag. 394—398) nebst einigen Seeigeln folgende Mollusken:

Terebratula aff. grandis Blum.
Pecten latissimus Brocc. (Tortonien—Pliocän)
„ *leythayanus Partsch.* (Tortonien)
„ *cristatus Bronn* (Helvetien, Tortonien, Pliocän)
Panopaea Menardi Desh. (Burdigalien? [4]), Helvetien, Tortonien)
Cytherea crycina [5]) (?) *Lam.*

[1]) Bei allen Literaturangaben habe ich nur die neueste Literatur berücksichtigt, insofern sie mir zugänglich war; hauptsächlich sind es die Monographien von Bellardi-Sacco, R. Hörnes und Auinger, Dollfuss und Dautzenberg, Cossmann und Peyrot und von Schaffer. Sternchen bedeutet ein reiches Vorkommen der Art.

[2]) *V. Dujardini Hoern.* = *V. islandicoides Lam.* (*non Hoernes*); die Bestimmungen Römers wurden höchstwahrscheinlich nach der Monographie von M. Hörnes vorgenommen.

[3]) Niedźwiedzki fand diese Art im Tortonien von Czerniawka in Bukowina.

[4]) Nach Cossmann und Peyrot ist die im Tortonien vorkommende Form mit *P. Rudolphi Eichw.* identisch, *P. Menardi* (tiefe Mantelbucht) sollte nur im Burdigalien und Helvetien vorkommen.

[5]) Wahrscheinlich = *C. italica Defr.* (Helvetien, Tortonien.)

Die drei Pectenarten sprechen dagegen, daß man diesen Kalkstein dem Burdigalien zurechnet, wie es Michael (Über die Altersfrage . . Tabelle) tut; Siemiradzki möchte ihn dem Helvetien zuschreiben, was eher richtig ist, obwohl seine Argumentation „Die Gattung *Scutella* weist auf das Alter des Mittelmiocäns" nicht beweiskräftig ist.

Eine nicht geringe Meinungsdifferenz über das Alter des marinen Miocäns in Oberschlesien hat die Beurteilung der Fauna von Lorenzdorf bei Kujau hervorgerufen. Die dort vorgenommene Bohrung hat bei 200 *m* Tiefe die sogenannte „subsudetische Braunkohlenformation" durchteuft, wurde weiter im miocänen, marinen Tegel geführt und erreichte mit 490 *m* das Senon. Der miocäne Tegel führte stellenweise eine reiche Fauna (besonders in der Tiefe von 374—396 *m*), welche hauptsächlich aus Cerithien bestand. Quaas (l. c.) bestimmte daraus folgende Mollusken[1]:

Pecten cf. spinulosus Münst.
„ *cf. substriatus d'Orb.*
Modiola marginata Eichw.
„ *cf. Hoernesi Reuss.*
Chama cf. austriaca Hoern.
Lucina dentata Bast.
**Cardium obsoletum Eichw.*
Tapes gregaria Partsch.
Corbula gibba Olivi
„ *carinata Duj.*
Trochus Poppelacki Partsch.
„ *cf. fanulum Gmel.*
Adeorbis Woodi Hoern.
**Neritina picta Fer.*
„ *Grateloupana Fer.*
Hydrobia cf. acuta A. Braun.
Pyramidella plicosa Bronn.
**Cerithium pictum Bast.*
* „ *Pauli R. Hoern.*
* „ *Eichwaldi R. Hoern. u. Auin.*
* „ *nodosoplicatum Hoern.*
* „ *bicinctum Eichw.*
* „ *rubiginosum Eichw.*
* „ *moravicum Hoern.*
* „ *disjunctum Sow.*
„ *spina Partsch.*
„ *scabrum Olivi.*
„ *cf. Schwartzi Hoern.*
Nassa cf. Auingeri Hoern.
* „ *nodosocostata Hilb.*
Murex sublavatus Bast.

Da diese Fauna viele für die sarmatische Stufe charakteristische Formen enthält, soll sie nach Quaas auf ein sarmatisches Alter des Tegels hindeuten.

Gegen diese Schlußfolgerungen haben Oppenheim (l. c.) und Michael (Über das Alter der in den Tiefbohrungen von Lorenzdorf . . .) Stellung genommen. Oppenheim hob hervor, daß die Bestimmungen nicht ganz richtig sein können, da manche Arten nur nach Bruchstücken bestimmt wurden und da die aufgezählten Arten ein Gemisch von echt marinen und sarmatischen Arten sind, welches in sarmatischen Schichten nicht vorkommt. Er ist der Meinung, daß die Tone, welche diese Fauna enthalten, den Schichten von Grund (Helvetien) entsprechen, die unter ihnen liegenden Schichten dem Schlier und die untersten Schichten dem Burdigalien (Hornerschichten).

[1] Nur generisch bestimmte Formen habe ich in dieser Zusammenstellung weggelassen.

Michael hält den Versteinerungen führenden Tegel von Lorenzdorf für Untermiocän[1]) (Burdigalien).

Ich kann diesen Ausführungen nicht gänzlich zustimmen. Die Angaben über die Tiefe, in welcher die Fauna vorkommt, stimmen nicht vollkommen überein. Nach Quaas (l. c. pag. 190) stammt sie aus dem Tegel in der Tiefe von 374—396 *m*; Michael (Über das Alter der in den Tiefbohrungen . . . pag. 209—210) führt das ganze Profil der Bohrung an, aus welchem ersichtlich ist, daß in der Tiefe von 213—280 *m* ein „Tegel mit Bruchstücken von mariner Fauna" durchfahren wurde, bei 291—308 *m* „Tegel mit Kalk und Gips", zwischen 313—348 *m* „Tegel, kalk- und gipsführend mit Fauna", zwischen 372—396 *m* „Tegel mit reichlicher Fauna und Lignit". Später finden wir noch (l. c. pag. 211) die Angabe „bis 485 *m* liegt nochmals mariner Tegel vor, aus dem bei 475 *m* Teufe wieder zahlreiche Cerithien ausgespült wurden". Aus diesen Angaben ist es ersichtlich, daß die gipsführenden Tegel oberhalb, nicht unter dem fossilführenden Tegel liegen und daß der cerithienführende Tegel auch in den tiefsten Lagen des marinen Miocäns vorkommt. Es stammt zwar die von Quaas angegebene Fauna aus der Tiefe von 374—396 *m*, zahlreiche Cerithien wurden aber auch in 475 *m* Tiefe gefunden und bei Mangel an Angabe, daß sie anderen Arten, als die von Quaas angegebenen gehören, müssen wir annehmen, daß der Charakter der Fauna in 475 *m* Tiefe derselbe ist. Wenn wir mit Oppenheim der von Quaas beschriebenen Fauna das Alter des Helvetiens zuweisen, müssen wir dieses Alter auch den tiefsten Schichten des oberschlesischen Miocäns zuschreiben, es fehlen dort also Ablagerungen, welche dem Burdigalien zugewiesen sein könnten.

Die Unterschiede zwischen der sarmatischen Fauna und der Fauna des Tortoniens und des Burdigaliens sind deutlich. Es stände sehr schlecht mit der Horizontierung der Schichten auf paläontologischer Grundlage, wenn man eine Fauna der sarmatischen Stufe, in anderer Beleuchtung aber dem Helvetien oder dem Burdigalien zuweisen könnte; oft werden jedoch irrtümlich faziellen Analogien auch chronologische Analogien zugeschrieben.

Unter dem Burdigalien der Gegend von Bordeaux sind an Cerithien reiche, halbbrackische Schichten bekannt, welche besonders bei Saucats (Lariey) gut entwickelt sind; sie werden dem Aquitanien zugerechnet. Ich sammelte dort: *Cerithium calculosum Defr.*, **Potamides calcaratus Grat.*, **P. margaritaceus Bron.*, *P. plicatus Brug.*

Im Tortonien Galiziens sind auch brackische Schichten bekannt, welche viele Cerithien enthalten (Niskowa bei Nowy Sącz, Dżurów bei Kolomea), am häufigsten kommen dort vor: *Potamides Schaueri Hilb.*, *P. Eichwaldi R. H.* u. *Auing.*, *P. mitralis Eichw.*, auch *Clava bidentata;* sarmatische Schichten sind auch reich an Cerithien, unter welchen *C. rubiginosum Eichw.* und *Potamides mitralis Eichw.* vor-

[1]) Die Bezeichnung „Obermiocän", „Mittelmiocän" etc., welche in den Arbeiten mancher Geologen gebraucht wird, führt zu manchen Mißverständnissen, da man unter dem Namen „Mittelmiocän" auch das Helvetien, unter dem Namen „Obermiocän" auch das Tortonien versteht. Es empfiehlt sich deshalb, die Benennungen Burdigalien, Helvetien, Tortonien, Sarmacien (Sarmatische Stufe) zu gebrauchen.

herrschen. Gewöhnlich werden Cerithien nach der bekannten Monographie von M. Hoernes, welche jedoch dem heutigen Stande der Conchyliologie nicht entspricht, bestimmt. Die Cerithien des Tortoniens und der sarmatischen Stufe bedürfen dringend einer neuen Bearbeitung. Als Beispiel dafür will ich erwähnen, daß es höchstwahrscheinlich nicht richtig ist, was Oppenheim und Siemiradzki betonen, daß *Cerithium pictum Bast.* aus den sarmatischen Schichten mit der typischen Form aus dem Burdigalien von Bordeaux identisch ist, denn nach meinen bisherigen Studien entspricht die sarmatische Form dem *C. mitrale Eichw.*

Ich war überzeugt, daß die Fossilienliste von Quaas nicht richtig ist, was schon Oppenheim ausgesprochen hat und daß die Bestimmungen einer Revision unterzogen sein sollten.

Vor kurzer Zeit konnte ich mich tatsächlich überzeugen, daß manche Bestimmungen von Quaas nicht richtig sind. Während eines kurzen Aufenthaltes in Wien am Anfange dieses Jahres konnte ich dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Fr. Schaffer das Material aus Lorenzdorf sehen, welches ihm zur Überprüfung geschickt wurde. Ich will zwar den ausführlichen Resultaten der Revision von Schaffer nicht zuvorkommen, muß aber bemerken, daß die Bestimmungen von z. B. *Cerithium disjunctum Sow.*, *C. nodosoplicatum Hoern.*, *C. rubiginosum Eichw.*, *C. pictum Bast.*, *C. moravicum Hoern.* nicht richtig sind. Diese Exemplare, welche als *Murex sublavatus Bast.* bestimmt wurden, entsprechen der typischen Form (z. B. aus Grund) und nicht der sarmatischen *var. striata Eichw*[1]). Das ganze Material aus Lorenzdorf ist sehr ähnlich den Fossilien der lignitführenden Tone von Niskowa bei Nowy Sącz, oder Dżurów bei Kolomea, wo auch eine an Cerithien reiche Fauna des Tortoniens vorkommt.

Hier möchte ich bemerken, daß man bei Bestimmen der miocänen, brackischen Fauna deshalb leicht Mißgriffe macht, weil in verschiedenen Horizonten des Miocäns durch Konvergenzerscheinungen sehr ähnliche, aber nicht identische Arten sich entwickelt haben. Diese Erscheinung werde ich später ausführlich besprechen, wenn mein paläontologisches Material sich vergrößern wird. Die Beispiele dieser Konvergenz finden wir hauptsächlich bei den Gattungen: *Clavatula*, *Dorsanum*, *Potamides*, *Cerithium* und sie ist die Ursache dessen, daß man ähnliche Arten in allen Horizonten des Miocäns, insofern sie faziesidentisch sind, findet.

Bevor ich die Salzformation der Karpathen besprechen werde, muß ich noch die Fauna der Tone von Przeciszów bei Oświęcim erwähnen, welche von Quaas in derselben Arbeit bekanntgegeben und von Oppenheim und Michael in den schon zitierten Publikationen besprochen wurde.

Die Bohrung in Przeciszów wurde unter einer 11 *m* mächtigen Diluvialdecke bis zu einer Tiefe von 407·7 *m* im grauen Tegel geführt, welcher zwischen 292·6—307·85 *m* eine mergelige Sandsteineinlagerung enthielt; mit 407·7 *m* wurde Karbon erreicht. Der Tegel enthielt zwischen 357·9—362 *m* Fossilien, von welchen Quaas folgende bestimmt hat:

---

[1]) Vgl. meine Monographie, „Mollusca miocenica Poloniae". Heft 2, pag. 178.

**Modiola marginata* Eichw.	**Melanopsis impressa* Kraus
**Cardium obsoletum* Eichw.	*Cerithium pictum* Bast.
**Neritina picta* Fer.	* „ *lignitarum* Eichw.
„ *Grateloupana* Fer.	„ *moravicum* Hoern.
**Hydrobia acuta* A. Br.	

Nach Quaas sollte diese Fauna auf sarmatisches Alter hinweisen, da er irrtümlich Arten, wie *Modiola marginata Eichw.*, *Cerithium lignitarum Eichw.* für charakteristisch für die sarmatische Stufe betrachtet. Oppenheim bezweifelte die richtige Bestimmung der Formen, da Quaas zum Beispiel bei *Cardium obsoletum Eichw.* „nur zerbrochene Schalenreste", bei *Modiola marginata Eichw.* „meist nur Schalenbruchstücke, zum Teil mit gut erhaltener Skulptur" zum Bestimmen hatte. Siemiradzki (l. c. pag. 180) hält diese Fauna für gleichzeitig mit der Fauna von Lorenzdorf, also für Helvetien, früher jedoch (l. c. pag. 165) ließ er die untersten Tegelschichten von Przeciszów als Burdigalien gelten, was unrichtig ist.

Michael (Über die Altersfrage der oberschlesischen Tertiärablagerungen, Tabelle) zählt den Tegel von Przeciszów dem Oberoligocän, den mergeligen Sandstein sogar dem Unteroligocän zu, wobei er von O. Abel beeinflußt wurde. Er schreibt[1]: „Herr Professor Dr. Abel in Wien, welchem ich die Fauna zeigte, wies sofort auf die nahen Beziehungen hin, welche zwischen diesem Vorkommen und der von ihm an der Basis der Melker Schichten aus Melk beschriebenen, als Cyrenenschichten aufgefaßten Schichtfolge bestand, nicht nur nach ihrer petrographischen Zusammensetzung, sondern auch nach den charakteristischen Hauptleitformen, die zum Teil von beiden Fundorten dieselben waren (*Dreissenia Basteroti Desh.*, *Hydrobia ventrosa Mont.*, *Melanopsis Hantkeni Hofm.*). Herr Dr. Abel hält damit ein oligocänes Alter der Schichten für erwiesen und so würden die mergeligen Sandsteine unter dieser Schichtenfolge etwa die Vertreter der oligocänen Meeresmolasse bilden."

Abel[2]) hat wirklich aus Melk Tone beschrieben, welche *Potamides margaritaceus Brocc.*, *Cerithium plicatum Brocc.*, *Dreissenia Basteroti Desh.*, *Cyrena semistriata Desh.* etc. enthalten, und wies sie dem Aquitanien zu. Ich kann jedoch keinen paläontologischen Zusammenhang zwischen der Fauna der Tone aus Melk und derjenigen aus Przeciszów finden, denn beide Faunen haben nur eine gemeinsame Form, das ist *Hydrobia ventrosa Mont.*[3]), welche schon aus dem Oberoligocän bekannt ist. Die vermutliche *Dreissenia*[4]) aus Przeciszów gehört einer ganz anderen Gattung (*Modiola*) an, *Melanopsis Hantkeni Hof.* aus Melk ist nicht mit *Melanopsis impressa Kraus* aus Przeciszów

[1]) Michael, „Über das Alter der in den Tiefbohrungen . . ." pag. 217—218.

[2]) Abel, „Bericht über die Fortsetzung d. kartographischen Aufnahme . . . zwischen Ybbs und Traun." Verhandl d. k. k. geol. R.-A. (1905, pag. 358 u. f.).

[3]) Nach neuen Untersuchungen von Dollfuss (Recherches critiqu. sur quelques genres et espèces d'Hydrobia vivants ou fossiles. Journal de conchyliologie, 1911, Heft 3) wäre *H. ventrosa Mont.* = *H. stagnalis Bast.* nur aus den jüngsten Tertiärschichten bekannt.

[4]) Quaas hat Bruchstücke, welche er als *Modiola marginata* bestimmt hat, anfangs für *Congeria* oder *Dreissenia* gehalten.

identisch, die Cerithien aus Melk gehören anderen Arten an als diejenigen von Przeciszów.

Zugleich mit dem Material aus Lorenzdorf konnte ich in Wien auch dasjenige von Przeciszów, obwohl flüchtig, durchmustern. Auch hier konnte ich mich überzeugen, daß manche Bestimmungen von Quaas nicht richtig sind, zum Beispiel der als *Cerithium moravicum Hoern.*, *C. pictum Bast.*, *Cardium obsoletum Eichw.* bestimmten Exemplare. Es sind infolgedessen auch die Schlüsse auf ein sarmatisches Alter des Tegels von Przeciszów nicht richtig. Die in Przeciszów sehr häufig vorkommende *Melanopsis impressa* ist eine sehr häufige Art in den Schichten von Kirchberg und kommt auch im Helvetien vor.

Meiner Ansicht nach ist der Tegel von Przeciszów zum Tortonien zu stellen. Wenn wir seine untersten Schichten für Helvetien halten wollen, geschieht es in Betracht ihrer tiefen hypsometrischen Lage und nicht mit Rücksicht auf ihre Fauna, welche gar nicht diesen Schluß erfordert. Ich muß noch bemerken, daß die Einlagerung eines mergeligen Sandsteines, welchen Michael und Siemiradzki dem Unteroligocän zuweisen, nach der Angabe von Quaas in der Tiefe von 292—307 *m* stattfindet, während die Fauna aus größerer Tiefe stammt (357—362 *m*) und doch möchten Michael und Siemiradzki diesem Sandstein ein höheres Alter zuweisen, als dem Tegel selbst.

Subkarpathische Salzformation. Obwohl gewöhnlich die subkarpathische Salzformation zur I. Mediterranstufe gezählt wird, waren dennoch schon seit langem Stimmen hörbar (Reuss, Tietze), daß ihr ein jüngeres Alter zugeschrieben sein sollte. Heute ist die Altersfrage der subkarpathischen Salzformation auch infolge der geänderten Ansichten über die Tektonik der Karpathen von großem Interesse. Die Geologen, welche sich mit dem Deckenbaue dieses Gebirgszuges befaßt haben, stimmen darin überein, daß die Salzformation autochthon ist, die Hauptüberschiebung der Flyschkarpathen würde also nach der Ablagerung der Salzformation erfolgt sein.

Das Feststellen des Alters der Salzformation ist deshalb sehr schwierig, weil diese Bildung, Wieliczka ausgenommen, keine Fossilien enthält; es ist also selbstverständlich, daß alle Spekulationen über das Alter der subkarpathischen Salzformation von Wieliczka ausgingen.

Wie bekannt, unterschied Niedźwiedzki in Wieliczka das obere Salztrümmergebirge mit großen Grünsalzkörpern und das untere geschichtete Salzgebirge, das letzte zählt er zur I. Mediterranstufe, das erste zum Schlier, in der letzten Publikation[1]) ist er geneigt, es zum Helvetien zu stellen; Siemiradzki verharrt in seiner „Geologia ziem Polskich" auf demselben Standpunkt.

Vor sechs Jahren habe ich die Ansicht ausgesprochen[2]), daß das Salztrümmergebirge zum Tortonien, das geschichtete Salzgebirge zum Helvetien zu stellen ist, meine diesbezüglichen Ausführungen fanden aber bei uns keine Annahme.

[1]) „Geologische Skizze des Salzgebirges von Wieliczka." Führer d. IX. geolog. Kongresses, Wien 1903.

[2]) „Młodszy miocen Galicyi zachodniej i jego fauna." Berichte d. physiogr. Kommission in Krakau. J. 1905.

Heute sind schon 45 Jahre seit der Zeit verstrichen, in welcher die Reuss'sche Arbeit über die Fauna von Wieliczka erschien und mehr als 25 Jahre seit der grundlegenden Monographie über die Salzformation von Wieliczka und Bochnia von Niedźwiedzki, es wäre also angezeigt, die Fauna von Wieliczka einer neuen Diskussion zu unterziehen.

Aus dem unteren Horizont kennen wir eine fossile Flora, welche Heer, Unger und Stur untersucht haben. Siemiradzki gibt zwar in seiner Publikation (pag. 184) ihre Zusammensetzung, aber nur nach den Bestimmungen Ungers, ohne die späteren Berichtigungen Sturs zu beachten. Nach Stur kommen in Wieliczka folgende Pflanzen vor:

Raphia Ungeri Stur
Pinus salinarum Partsch.
„ *polonica Stur*
„ *Russegeri Stur*
Pinnites Wieliczkiensis Goepp.
Tithyoxylon cf. silesiacum Ung.
Taxoxylon Goepperti Ung.
Betulinium cf. parisiense Ung.
Fegonium salinarum Ung.
Liquidambar europaeum A. Br.
Pavia salinarum Ung.
Carya ventricosa Brong.
„ *salinarum Stur*
„ *costata Stern.*
Amygdalus sp.
Cassia grandis Ung.

Niedźwiedzki („Geologische Skizze von Wieliczka“, pag. 5) behauptet, daß diese Flora „zusammengenommen auf ein untermiocänes Alter“ hinweist; Siemiradzki, daß diese Flora einen tropischen Charakter besitzt und daß sie die Zugehörigkeit des geschichteten Salzgebirges zum Burdigalien beweist, weil im Vindobonien die Pflanzenwelt den Charakter eines kühleren Klimas besaß. Die angegebene Liste der Pflanzen, unter welchen Nadelhölzer bedeutend vorwiegen, deutet jedoch auf eine niedere Temperatur hin, welche zum Beispiel der Nordamerikas ähnlich war. Die Existenz einer Palmenfrucht (*Raphia*) paßt gar nicht in die übrigen Vertreter der Flora, es drängt sich also von selbst die Vermutung auf, daß diese Frucht sich auf sekundärer Lagerstätte befindet, was schon Stur hervorgehoben hat[1]).

Wir wenden uns jetzt an die Molluskenfauna beider Horizonte, insofern sie von Reuss angegeben wurde. Zwar unterschied dieser Autor beide Horizonte nicht, er gibt jedoch gesondert die Fauna des Salztones und des Steinsalzes an. Die in der letzten gefundenen Mollusken stammen aus dem unteren Horizont auch in diesem Falle, wenn das Salz aus den Salzkörpern des Salztrümmergebirges stammen sollte, denn nach Niedźwiedzki stammen die Salzkörper des Salztrümmergebirges aus den vernichteten Salzlagen des unteren Horizontes.

In den auf pag. 377—380 angegebenen Tabellen stelle ich nur die Mollusken des unteren Horizontes zusammen, die Angaben beziehen sich auf die schon früher angeführten monographischen Abhandlungen.

[1]) „Der Widerspruch, der darin vorzuliegen scheint, daß im Salzstocke von Wieliczka neben Föhrenzapfen eine Palmenfrucht gefunden wurde, möge darin eine Erklärung finden, daß diese Reste wohl aus den tertiären Karpathen stammend aus verschiedenen Zonen derselben zusammengeschwemmt wurden.“ Stur, Beiträge zur genauen Deutung der Pflanzenreste von Wieliczka. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1873.)

Art	Österreich[1])	Norditalien[2])	Frankreich[3])	Polen. Anmerkung
Corbula gibba Olivi	Helvetien, Tortonien, Schlier	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	Helvetien, Tortonien, Pliocän	*Tortonien, lebend
Corbula carinata Duj.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien	Aquitanien, Burdigalien, Helvetien	Myszyn
Ervilia pusilla Phil.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	—	im Tortonien sehr häufig
Ervilia podolica[4]) *Eichw.*	sarmatische Stufe	—	—	sarmatische Stufe
Tellina donacina L. (?)	Helvetien, Tortonien	Helvetien, Tortonien, *Pliocän	Aquitanien, Burdigal., Helvetien, Tortonien	Tortonien, lebend
Venus multilamella Lam. (?)	Burdigalien, Helvetien, Tortonien	Tortonien, *Pliocän	Tortonien, *Pliocän	Tortonien des westlichen Gebietes
Venus marginata Hoern.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien	Helvetien	—
Circe minima Mont.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	Helvetien, Tortonien, Pliocän	*Tortonien, lebend
Cardium papillosum Poli	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	—	wahrscheinlich *C. praeechinatum Hilb.*, im Tort. sehr häufig

[1]) Hauptsächlich Niederösterreich. — [2]) Nach Bellardi-Sacco. — [3]) Nach Fontannes, Dollfus und Dautzenberg, Cossmann und Peyrot. — [4]) Nach Niedźwiedzki falsche Bestimmung.

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Lucina exigua Eichw.	Helvetien, *Tortonien	—	Helvetien	Tortonien, lebend = *L. pecten*
Lucina dentata Bast.	Helvetien, *Tortonien	*Helvetien, Tortonien, *Pliocän	Burdigalien, Helvetien	*Tortonien
Erycina ambigua Nyst. (?)	Helvetien, Tortonien	—	—	—
Erycina austriaca Hoern.	Helvetien, Tortonien,	—	—	—
Spaniodon nitidus Reuss	Tortonien	—	Burdigalien	*Tortonien
Cardita scalaris Sow.	Helvetien, *Tortonien	—	—	Tortonien
Astarte triangularis Mont.	*Tortonien	—	—	lebend
Nucula nucleus L.	Helvetien, *Tortonien	Helvetien, Tortonien, Pliocän	Helvetien	*Tortonien, lebend
Limopsis anomala Eichw.	*Tortonien	Helvetien, *Pliocän	Helvetien	Tortonien
Modiola Hoernesi Reuss	Helvetien, Tortonien	—	—	*Tortonien
Dentalium tetragonum Brocc.	Tortonien	Helvetien, *Tortonien Pliocän	—	—
Dentalium entalis L.	Tortonien	—	Pliocän	lebend
Vermetus intortus Lam.	*Tortonien	*Tortonien, *Pliocän	Pliocän	*Tortonien, lebend

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Coecum glabrum Mont.	Lapugy	Helvetien, Tortonien, Pliocän	—	lebend
Coecum trachea L.	Tortonien	Pliocän	—	Tortonien, lebend
Rissoa Moulinsi d'Orb.	Tortonien	*Tortonien	Burdigalien, Helvetien	—
Hydrobia Frauenfeldi Hoern.	sarmatische Stufe	—	—	Tortonien
Hydrobia immutata Frauenf.	sarmatische Stufe	—	—	—
Hydrobia Schwartzi Frauenf.	sarmatische Stufe	—	—	—
Odontostoma plicatum Mont.	Tortonien	Tortonien, Pliocän	Helvetien	*Tortonien, lebend
Turbonilla turricula Eichw.	Tortonien	Tortonien, Pliocän	Helvetien	*Tortonien
Turbonilla pusilla Phil.	Tortonien	—	—	lebend
Turbonilla pygmaea Grat.	Tortonien	Tortonien	—	Tortonien
Turbonilla subumbilicata Grat.[1]	Tortonien	Helvetien, Tortonien, Pliocän	—	—

[1]) Nach Sacco entspricht *T. subumbilicata* bei Hörnes nicht der typischen Form von Grateloup, er nennt deshalb die erste Form *T. subumbilicatoides*.

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Bulla conulus Desh.	Tortonien	Helvetien, *Tortonien, Pliocän	—	Tortonien
Bulla truncata Adan.	Tortonien	Tortonien, Pliocän	—	Tortonien, sarmatische Stufe
Bulla miliaris[1]) *Brocc.*	Tortonien	*Tortonien, *Pliocän	—	Tortonien
Planorbis Reussi Hoern.	Pliocän	—	—	—
Trochus angulatus Eichw.	Tortonien	—	—	*Tortonien
Natica helicina Brocc.	Schlier, Helvetien, Tortonien	Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	Helvetien, Pliocän	*Tortonien
Natica Josephina Risso (?)	Helvetien, Tortonien	Tortonien, *Pliocän	Burdigalien, Helvetien, Pliocän	Tortonien
Cerithium scabrum Olivi	Tortonien	—	—	wahrscheinlich *C. deforme Eichw.* im Torton. sehr häufig
Cerithium Schwartzi Hoern.	Tortonien	—	—	Tortonien

[1]) Sacco glaubt, daß diese Art nur den Jugendexemplaren der *B. utricula Brocc.* entspricht.

Aus dieser Zusammenstellung ist es ersichtlich, daß alle Mollusken des unteren Horizontes aus der II. Mediterranstufe (Vindobonien) bekannt sind, viele von ihnen sogar aus dem Pliocän, zwölf Arten leben noch heute; mit dem Schlier von Ottnang hat diese Fauna nur zwei Arten gemein, mit dem Burdigalien nur sieben Arten, aber keine einzige von ihnen ist nur diesem Horizont eigen. Die Ergebnisse der Untersuchung beweisen hoffentlich deutlich, daß wir keinen paläontologischen Grund haben, um das geschichtete Salzgebirge dem Burdigalien zuweisen zu können.

Diese Beweisführung ist selbstverständlich nur dann richtig, wenn wir die Bestimmungen von Reuss annehmen werden. Niedźwiedzki weist darauf hin, daß wir die Reuss'schen Bestimmungen nicht als ohne jeden Zweifel richtig halten sollten, da sie an größtenteils beschädigten Exemplaren vorgenommen wurden und sich auf kleine Arten beziehen, deren morphologischer Charakter nicht leicht anzugeben ist. Meiner Ansicht nach müssen wir jedoch vorläufig an den Bestimmungen von Reuss festhalten, wenn wir überhaupt auf die Möglichkeit der Altersbestimmung nicht verzichten wollen, obwohl jedenfalls eine Revision des Materials von Wieliczka eine dringende Notwendigkeit wäre. Auf anderer Stelle der mehrmals schon zitierten Arbeit betont Niedźwiedzki, daß eine größere Zahl jüngerer Formen im Salze darauf hinzuführen sei, daß man bis jetzt die kleineren Formen der I. Mediterranstufe nicht so genau bearbeitet habe, als der zweiten. In meiner Zusammenstellung ist aber jedenfalls diese Unzukömmlichkeit bedeutend vermindert worden, da ich die Monographie von Bellardi-Sacco berücksichtigen konnte und die begonnenen, aber noch nicht vollendeten neuen Bearbeitungen der Faunen des Burdigaliens von Cossmann und Peyrot und von Schaffer.

Der obere Horizont (Salztrümmergebirge) enthält auch eine reiche Fauna, deren Mollusken ich auf pag. 382—384 auch tabellarisch zusammenstelle.

Auf Grund dieser Fauna müssen wir den Salzton der II. Mediterranstufe (Vindobonien) zuzählen, denn von 28 Arten ist keine einzige nur aus dem Burdigalien bekannt, nur vier kommen auch im Burdigalien vor, aber 15, also mehr als die Hälfte, sind sogar aus dem Pliocän oder auch aus den jetzigen Meeren bekannt. Der Salzton liegt über dem geschichteten Salzgebirge, welches wir dem Helvetien zugerechnet haben, er muß also dem Tortonien angehören.

Man könnte darauf einwenden, daß der untere Horizont gefaltet, der obere aber horizontal gelagert ist, weshalb wir zwischen beiden einen größeren Zeitunterschied annehmen sollten. Es hob jedoch schon Niedźwiedzki hervor, daß man keinen großen Zeitunterschied zwischen der Entstehung beider Horizonte annehmen muß, ich möchte noch bemerken, daß die Behauptung, daß das jüngere Miocän in Galizien horizontal geschichtet ist, nicht ganz zutrifft, was zum Beispiel schwach gefaltete Tone bei Zgłobice beweisen, viel evidenter aber die fast senkrecht gestellten Schichten des Tortoniens in Kosów.

Wir können nicht viel auf paläontologischer Grundlage vom Alter des Salzlagers von Bochnia sagen. Niedźwiedzki erwähnt von

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Corbula gibba Olivi	Schlier, Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	Helvetien, Tortonien, Pliocän	*Tortonien, lebend
Ervilia pusilla Phil.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	—	*Tortonien
Ervilia podolica[1] *Eichw.*	sarmatische Stufe	—	—	sarmatische Stufe
Cardium papillosum Poli	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	—	wahrscheinlich = *C. praeechinatum Hilb.* häufig im Tortonien
Spaniodon nitidus Reuss	Tortonien	—	Burdigalien	*Tortonien
Solenomya Doderleini May	Schlier, Tortonien	*Burdigalien, *Helvetien, *Schlier, Pliocän (?)	—	—
Nucula nucleus L.	*Helvetien, *Tortonien	*Helvetien, Tortonien, Pliocän	Helvetien	*Tortonien, lebend
Leda fragilis Chemn.	*Tortonien	Helvetien, *Pliocän	—	Tortonien
Modiola Hoernesi Reuss	Helvetien, Tortonien	—	—	*Tortonien

[1]) Nach Niedźwiedzki ist die Bestimmung nicht richtig.

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Pecten denudatus Reuss	*Schlier, Helvetien, Tortonien	*Helvetien, Tortonien, Pliocän (?)	—	*Tortonien
Pecten Lilli Pusch.	—	—	—	Tortonien
Pecten Eichwaldi Reuss	—	—	—	Tortonien
Ostrea cochlear Poli	Burdigalien, Tortonien	Helvetien, Tortonien, *Pliocän	Pliocän	*Torton. *sarm. Stufe, lebend
Dentalium tetragonum Brocc.	Tortonien	Helvetien, *Tortonien, Pliocän	—	—
Rissoa Moulinsi d'Orb.	Tortonien	*Tortonien	Burdigalien, Helvetien	—
Rissoa Zetlandica Mont.	Tortonien	Pliocän	Helvetien	Tortonien, lebend
Odontostoma plicatum Mont.	Tortonien	Tortonien, Pliocän	Helvetien	*Tortonien, lebend
Turbonilla gracilis Brocc.	Helvetien, Tortonien	Pliocän	Helvetien	Tortonien
Turbonilla pusilla Phil.	Tortonien	—	—	lebend

Art	Österreich	Norditalien	Frankreich	Polen. Anmerkung
Turbonilla pygmaea Grat.	Tortonien	Tortonien	—	Tortonien
Ringicula buccinea Brocc.	Schlier, Helvetien, Tortonien	Helvetien, Tortonien, *Pliocän	—	*Tortonien, lebend
Bulla conulus Brocc.	Tortonien	Helvetien, Tortonien, Pliocän	—	Tortonien
Bulla miliaris Brocc.	Tortonien	*Tortonien, *Pliocän	—	Tortonien
Trochus patulus Brocc.	Helvetien, Tortonien	*Helvetien, Pliocän (?)	Burdigalien, Helvetien	*Tortonien
Trochus angulatus Eichw.	Tortonien	—	—	*Tortonien
Natica helicina Brocc.	Schlier, Helvetien, *Tortonien	Helvetien, *Tortonien, *Pliocän	Helvetien, Pliocän	*Tortonien
Cerithium scabrum Olivi	Tortonien	—	—	wahrscheinlich = *C. deforme Eichw.* im Tortonien sehr häufig
Conus fuscocingulatus Bronn.	Tortonien	—	—	Tortonien

hier außer Foraminiferen noch *Spiralis valvatina Reuss*, *Vaginella depressa Daud.*, *Cleodora spina Reuss* und *Caryophyllia salinaria Reuss*. Diese Fossilien weisen darauf hin, daß wir dem Salzlager von Bochnia dasselbe Alter wie dem von Wieliczka zuschreiben sollen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich aber bemerken, daß manche Autoren der Koralle *Caryophyllia salinaria* eine zu große Bedeutung zuschreiben, wenn ihr von ihnen die Bedeutung eines Leitfossils der ersten Mediterranstufe zugestanden wird. Diese Einzelkoralle deutet wahrscheinlich nur auf ein ruhiges Meer und schlammigen Untergrund; nach Walther (Bionomie des Meeres, pag. 269) lebt *Caryophyllia* auch heute im seichten Meere, aber im schlammigen Grunde in den Tiefen von 1 bis 2743 *m*, er betont auch, daß die Einzelkorallen eine geringe Bedeutung als Leitfossilien besitzen.

Gegen Osten von Bochnia verschwindet die Salzformation und kommt erst bei Dobromil zum Vorschein, wir haben jedoch manche Hinweise, daß auch zwischen Bochnia und Dobromil analoge Sedimente abgelagert wurden. Wahrscheinlich sollen hier die Gipstone von Latoszyn bei Dębica zugerechnet werden, der Gips von Niedźwiada und Glinnik (südlich von Ropczyce) und der Anhydrit von Mała in derselben Gegend.

Das Alter der Salzformation von Ostgalizien ist noch jetzt unsicher, da weder sie, noch die unter ihr liegenden Schichten (Dobrotower Schichten) brauchbare Fossilien enthalten. Man hat jedoch das Alter des geschichteten Salzgebirges von Wieliczka auf die ostgalizische Salzformation übertragen und die letzte den obersten Schichten der I. Mediterranstufe zugezählt. Sie sollte in einem sehr engen Meere entstanden sein, welches Podolien nicht überflutete und, einige Buchten ausgenommen, durch den Karpathenrand südlich begrenzt war. Siemiradzki (Geologie von Polen. Band II, pag. 165) zählt die „ungeschichteten Salztone von Ostgalizien" zum Helvetien, was insofern nicht zutrifft, als diese Tone gut geschichtet sind und mit Salzlagen, Sandsteinen etc. alternieren.

Jetzt haben sich die Ansichten über die Tektonik der Karpathen bedeutend geändert. Man nimmt an, daß die Flyschkarpathen auf die autochthone Salzformation überschoben wurden, weshalb man eine größere Breite dieses Meeres annehmen kann, da die südlichsten Aufschlüsse der Salzformation nicht der südlichen Grenze dieses Meeres entsprechen, in welcher diese Formation abgelagert wurde. Die Annahme der gegen Norden überschobenen Flyschdecken und einer autochthonen Salzformation spricht gegen diese Ansichten, nach welchen die Salzlager der Salzformation als Überreste des Flyschmeeres zu betrachten wären.

In der letzten Zeit gelang es mir, einige Fossilien in der Salzformation Ostgaliziens zu finden. In Kałusz hat die Berggesellschaft „Kali" eine Tiefbohrung durchgeführt, in der Tiefe von 500 bis 514 *m* fand man unter den letzten Salzlagen graue Tone (ohne Salz), welche zwar wenige, aber einige bestimmbare Fossilien lieferten. Aus diesem Material habe ich bestimmen können:

Ervilia pusilla Phil., einige Exemplare.

Cardium vindobonense Partsch., ein Exemplar, welches den Abbildungen bei Laskarew (Buglowkaschichten) entspricht. Es hat 28

gedrängte Rippen, von welchen 8 vor dem Kiele liegen; die Zwischenräume sind weniger breit als die Rippen selbst; konzentrische Zuwachsstreifen ausgenommen, sind die Rippen ganz glatt. Mein Exemplar steht dem *Cardium lithopodolicum Dub.* sehr nahe, ist aber weniger breit. Nach Laskarew kommt *Cardium vindobonense* in Wolhynien in den untersarmatischen Schichten vor. Unsere Cardien brauchen zwar eine neue Bearbeitung dringend, die Existenz dieser Art spricht aber für ein junges Alter dieser Schichten.

Cardium aff. hispidum Eichw., Schale gewölbt, asymmetrisch, 21 etwas dreikantige Rippen, welche dachziegelförmige Knötchen besitzen. Die Bestimmung ist nicht sicher, da ich das Schloß nicht herauspräparieren konnte und da die Knötchen etwas verschiedener sind als bei der typischen Form.

Pecten sp., ein Bruchstück, vielleicht dem *P. Koheni Fuchs* entsprechend.

Die angeführten Fossilien erlauben einen sicheren Schluß, daß die sie enthaltenden Tone jünger als Burdigalien sind. Ich habe zwar bis jetzt kein Profil der Bohrung bekommen, es wurde mir aber bekanntgegeben, daß die in der Tiefe von 500 *m* angebohrten Tone unter Kalisalzlagen liegen[1]). Da wir keinen Grund zur Annahme haben, daß die Fossilien enthaltenden Tone überkippt sind, müssen wir nicht nur ihnen, sondern auch der darüberliegenden Salzformation ein jungmiocänes Alter zuschreiben.

Aus allen diesen Ausführungen kommen wir zum Schlusse, daß die Salzformation in Galizien der II. Mediterranstufe (Vindobonien Depérets) zugewiesen sein soll. Über den salzführenden Schichten liegen jedoch andere, deren Alter unbedingt dem Tortonien entspricht (zum Beispiel die Bogucicer Sande bei Wieliczka), wir müssen deshalb die Salzformation dem tiefsten Vindobonien, also dem Helvetien zurechnen.

Die Baranower Schichten. Den tiefsten Horizont im Miocän Podoliens bilden, die lokal vorkommenden Oncophoraschichten und Süßwasserkalke ausgenommen, die Baranower Schichten. Sie werden zwar jetzt allgemein der II. Mediterranstufe zugerechnet, aber früher wurde manchmal die Ansicht ausgesprochen, daß sie dem Schlier entsprechen und der I. Mediterranstufe angehören.

Die Fauna der Baranower Schichten ist durch die Existenz glatter Pectines gekennzeichnet; solche leben im tieferen und ruhigen Wasser. Nach den Angaben der Forscher, welche sich mit der Fauna dieser Schichten befaßt haben, gehören in ihnen zu den häufigsten Fossilien folgende:

Corbula gibba Olivi — *Pecten denudatus Reuss.*
Thracia ventricosa Phil. — „ *Koheni Fuchs*
Panopaea Menardi Desh. — „ *Besseri Andrz.*
Isocardia cor. L. — „ *cristatus Münst.*

---

[1]) Einige Angaben über diese Bohrung gibt Niedźwiedzki („Stosunki geolog. formacyi solnej Kałusza w Galicyi wschodniej.“ Dąbrowa 1912, poln.)

Pecten Lilli Pusch.
" *scissus Favre*
" *Lenzi Hilb.*
Cardium baranovense Hilb.
Pectunculus pilosus L.
Ostrea digitalina Dub.
Terebratula cf. grandis Blum.

Von diesen Arten ist keine einzige aus dem Burdigalien bekannt, denn nach den Angaben in neuen monographischen Abhandlungen ist die noch heute lebende *Thracia ventricosa* höchstwahrscheinlich nicht identisch mit jener Form, welche im Burdigalien von Eggenburg vorkommt und nach Cossmann und Peyrot ist *Panopaea Menardi* des Burdigaliens nicht mit jener Form identisch, welche im Vindobonien vorkommt und welche den Namen *P. Rudolphi Eichw.* führen sollte. Auch die zahlreichen Pectenarten sprechen nicht für ein tiefes Alter, denn nur eine Art von ihnen (*Pecten denudatus Reuss*) kommt im Burdigalien vor und mit dem Schlier von Ottnang haben die Baranower Schichten nur zwei Arten gemein.

Alle Mollusken der Baranower Schichten sind aus dem Tortonien bekannt, manche von ihnen kommen sogar in ziemlich hohen Horizonten des podolischen Miocäns vor, es ist also selbstverständlich, daß man schon früher Einwände gegen die Zurechnung dieser Schichten zum Burdigalien gemacht hat. Siemiradzki faßt sie jetzt als Helvetien auf, welche Auffassung man annehmen könnte, wenn sie nicht faunistisch eng mit höherliegenden Schichten verknüpft wären und wenn man nicht den tieferliegenden Oncophoraschichten ein Alter des oberen Helvetien zurechnen müßte. Ich möchte also den Baranower Schichten das Alter des unteren Tortoniens zuweisen, was damit im Zusammenhange steht, daß man analogen, in Russisch-Polen vorkommenden Pectenmergeln dasselbe Alter zuschreibt.

Oncophoraschichten Podoliens. An einigen Punkten kommen in Galizisch-Podolien unter den Süßwasserkalken chloritische, fossilleere Sande vor, welche nur in Buczacz einige Fossilien geliefert hatten. M. Łomnicki entdeckte diese Schichten, welche vor Jahren im Eisenbahntunnel sichtbar waren, jetzt aber nicht entblößt sind. In Buczacz fand Łomnicki *Oncophora gregaria* als häufiges Fossil, außerdem *Ostrea gingensis Schloth. var. buczaczensis* und *Venus sp.* an *cincta Eichw.* Łomnicki hat niemals diese Sande der I. Mediterranstufe zugerechnet, er betonte vielmehr ihr jüngeres Alter und zählte sie zum oberen Helvetien, indem er sie als gleichzeitig mit den Kirchberger Schichten und Oncophoraschichten Mährens betrachtete. Es werden zwar die Kirchberger Schichten dem Tortonien zugerechnet, aber Rzehak[1]) hielt die Oncophoraschichten Mährens für etwas älter als diejenigen von Bayern und zählt sie dem oberen Helvetien zu und dieses Alter wollen wir mit Łomnicki für die Oncophoraschichten Podoliens annehmen.

Die Oncophoraschichten Podoliens sind das erste Anzeichen der beginnenden miocänen Transgression in Podolien. Ich glaube, daß wahr-

[1]) Rzehak, „Zur Stellung der Oncophoraschichten im Miocän d. Wiener Beckens." Brünn 1894.

scheinlich diese Transgression etwas jünger sei als die Zeit der Salzbildung, da die letzte mit einer Regression zusammenfallen muß. Deshalb möchte ich für die Salzbildung die Zeit des unteren Helvetiens annehmen, obwohl es möglich wäre, daß einer Transgression gegen Norden eine Regression im Süden entspricht, wodurch hier abgetrennte Meeresbusen und größere Salztümpel entstehen konnten, in welchen das Salz ausgeschieden wurde. Es ist selbstverständlich, daß die Transgression gegen Norden mit der tektonischen Bewegung der Karpathen im Zusammenhange steht. Für diese Deutung spricht auch der Umstand, daß die Oncophoraschichten nur im südlichsten Teile Podoliens vorkommen.

Siemiradzki zählt in seiner „Geologie von Polen" (pag. 166) die Oncophoraschichten zum Burdigalien, ohne jedoch irgendeinen Beweis dafür zu geben, was jedenfalls schon deshalb angezeigt wäre, da Łomnicki ihre Zugehörigkeit zur II. Mediterranstufe betont hat und da weder die Oncophoraschichten Mährens, noch diejenigen von Bayern jemals dem Burdigalien zugerechnet wurden.

Die Beremianer Schichten. Im Jahre 1880 hat Dunikowski[1]) vom Dorfe Beremiany, an der Mündung des Strypaflusses in den Dniester, Sandsteine bekanntgegeben, welche *Terebratula grandis Blum.*, *Mytilus fuscus Hoern.*, *Cardium cf. edule L.* und *Arca cf. Fichteli Desh.* führen. Auf Grund dieser Fossilien, hauptsächlich aber des *Mytilus fuscus*, hielt er sie für Burdigalien. Bittner betonte aber ganz richtig, daß das Vorkommen dieser Bivalve gar nicht diesen Schluß erfordert, man könnte eben deshalb annehmen, daß sie nicht ausschließlich im Burdigalien vorkommt. Unlängst habe ich die miocänen Schichten von Beremiany beschrieben[2]) und darauf hingewiesen, daß die Fauna der dortigen unteren Sandsteine eine typische Fauna des Tortoniens ist, denn ich habe dort außer ziemlich häufiger *Terebratula cf. grandis Blum.*, noch *Venus aff. plicata Gmel. V. cf. cincta Eichw.*, *Cardita rudista Lam.*, *Pecten elegans Andrz.*, *P. cf. scissus Favre* und *Lima cf. percostulata Hilb.* gefunden. In dieser Arbeit habe ich auch hervorgehoben, daß *Mytilus fuscus Hoern.* in Beremiany nicht häufig sein muß, da er später nicht gefunden wurde und daß die von Dunikowski gefundenen Exemplare kleiner sind als diejenigen von Eggenburg.

Die besprochenen Schichten ausgenommen, wurden alle anderen miocänen, marinen Schichten Polens dem Tortonien zugeteilt, nur die Versuche einer Gliederung des Tortoniens brachten einige Meinungsverschiedenheiten. In neuerer Zeit hat aber Siemiradzki alle unter der sogenannten Ervilienschicht liegenden Schichten als Helvetien erklärt. Ich werde jetzt die Richtigkeit dieser Annahme überprüfen und manche Bemerkungen folgen lassen.

---

[1]) Dunikowski, „Das Gebiet des Strypaflusses in Galizien." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1880.

[2]) Friedberg, „Einige Beobachtungen in den galizischen Miocängebieten." Lemberg. Zeitschr. „Kosmos" 1912 (poln.).

In Russisch-Polen[1]) liegen sehr oft über dem senonen Kreidemergel graue, sandige Mergel, welche als häufigste Fossilien *Ostrea digitalina Dub.*, *O. cochlear Poli*, *Pecten cristatus Bronn.*, *P. Koheni Fuchs*, *P. denudatus Reuss*, *Panopaea Menardi Desh.*, *Thracia ventricosa Phill.* und andere führen. Diese Fauna beweist, daß es dieselben Schichten sind, welche wir als Baranower Schichten kennen gelernt haben, wir müssen deshalb auch ihnen dasselbe Alter, das ist das Alter des unteren Tortoniens zuschreiben, wobei wir auch dieselbe Fazies (toniges Sediment) betonen müssen.

Eine um vieles reichere Fauna führen die Sande von Małoszów und der Tegel von Korytnica, beide hat jetzt Siemiradzki als Helvetien aufgefaßt.

Im Małoszów bei Książ Wielki liegt auf senonem Kreidemergel ein grauer, mergeliger Ton, höher gelbe Sande mit Versteinerungen und fester Mergel mit *Turritella turris*. Michalski gab eine Fossilienliste der Sande; Siemiradzki (l. c. pag. 229) führt sie an und meint, daß das Vorkommen der *Arca umbonata Lam.*, einer dem Burdigalien eigentümlichen Art, auf das Alter des Helvetiens hinweist. Michalski ist der Meinung, daß die Fauna der Sande von Małoszów nicht nur was die Arten anbelangt, sondern auch nach den Varietäten und nach dem Erhaltungszustande der Fauna von Grund sehr ähnlich sei. Ich muß dagegen darauf hinweisen, daß alle Arten, welche Michalski angibt, aus dem Tortonien bekannt sind, *Arca umbonata* ausgenommen, welche jedoch nach Sacco im Helvetien bei Turin vorkommt. Sacco betont, daß *Arca umbonata*, wie alle Arten dieser Gattung, sehr variiert, was Mißgriffe beim Bestimmen möglich macht. Es wurde zwar diese *Arca* von M. Hörnes aus Lapugy und Olesko angegeben, aber nach Fuchs sind es Jugendexemplare, welche wahrscheinlich zur *Arca Noae* gehören. Es ist zwar möglich, daß die Sande von Małoszów ein Alter des Oberhelvetiens besitzen, aber zwingend ist diese Annahme nicht, eine neue Bearbeitung dieser Fauna wäre jedenfalls erwünscht.

In der seit lange bekannten Lokalität Korytnica liegt unter einem Lithothamnienmergel ein fetter Tegel, welcher das tiefste Glied des dortigen Miocäns bildet und eine ungemein reiche Fauna enthält. Siemiradzki („Geologie von Polen“ pag. 241) behauptet, daß von den dort vorkommenden Mollusken zwei Arten, das ist *Ostrea crassissima Lam.* und *Cardium hians Brocc.* hauptsächlich im Burdigalien, daß 54 Gattungen nirgends, die Umgebung von Wien ausgenommen, in jüngeren Schichten als Helvetien vorkommen und daß keine einzige für das Tortonien charakteristische Art aus Korytnica bekannt ist; deshalb meint Siemiradzki, daß der Tegel von Korytnica ein Alter des Helvetiens besitzt.

Diese Angaben sind jedoch unrichtig. *Cardium hians* kommt im Pliocän vor, seine Varietäten auch im Tortonien und Helvetien. Die Exemplare aus Eggenburg, welche nur als Steinkerne vorliegen, hält

---

[1]) Da ich diese Gegenden leider nicht aus eigener Anschauung kenne, werde ich mich nur auf die Literaturangaben und auf das in den hiesigen Sammlungen vorkommende Material beschränken müssen.

jetzt Schaffer für eine Varietät (*var. danubiana*). *Ostrea crassissima* ist zwar im Burdigalien häufig, kommt aber auch im Helvetien und Tortonien, wahrscheinlich auch in der sarmatischen Stufe vor. Alle Arten des Tegels von Korytnica sind aus dem Tortonien bekannt, man darf freilich nicht dem Badener Tegel das Alter des Helvetiens zuschreiben, was Siemiradzki tut, ohne irgendeinen Beweis zu liefern. Die Behauptung, daß 54 Arten der Fauna von Korytnica nirgends in höheren Schichten als Helvetien vorkommen, ist unrichtig. Siemiradzki führt als Beispiel mehrere dieser Arten an, es sind jedoch darunter solche Formen, welche jetzt sogar im Pliocän vorkommen (*Terebra acuminata Bors.*, *Cerithium minutum Serr.*, *Conus ponderosus Brocc.*, *Pleurotoma intermedia Bronn.*, *Pyrula rusticula Bast.*, *Nassa semistriata Brocc.*) oder auch noch heute leben (*Cerithium vulgatum Brug.*, *Trochus fanulum Gmel.*, *Nassa lyrata Lam.*, *Nassa prismatica Brocc.*, *Venus plicata Gmel.*).

Die Tone, Sande und Sandsteine, welche am Karpathenrande als Strandfazies des Miocäns auftreten (zum Beispiel Rajsko, Bogucice, Rzeszów) wurden immer als Tortonien aufgefaßt. Siemiradzki führt sie jedoch als Helvetien an, wobei er wiederum betont, daß die dort vorkommenden Fossilien nirgends in Europa in höheren Schichten als Helvetien vorkommen. Diese Behauptung ist jedoch gar nicht richtig, denn es wird zum Beispiel als eine solche Form *Dentalium badense Partsch*, *Rissoa Venus d'Orb.*, *Lucina dentata Bast.*, *Ervilia pusilla Phil.* angeführt, welche noch im Pliocän vorkommen und manche andere, welche noch heute leben (zum Beispiel *Pectunculus pilosus Lam.*, *Lutraria oblonga Chemn.*, *Rissoa Montagui Payr.*, *Vermetus intortus Lam.*, *Mitra ebenus Lam.*).

Ganz unrichtig ist auch die Behauptung von Siemiradzki, daß der Lithothamnienkalk mit *Pecten latissimus Brocc.*, zum Beispiel der Lithothamnienkalk von Niechóbrz bei Rzeszów, älter als Tortonien sei. Die Behauptung (Geologie von Polen pag. 223), daß *Pecten latissimus* aus dem Obermiocän nicht bekannt ist, ist unrichtig, denn Brocchi hat ihn aus dem Pliocän beschrieben. Ebensowenig richtig ist auch, daß „in den untermiocänen Sanden von Eggenburg Lithothamnienschichten mit *Pecten latissimus* nicht selten“ sein sollten. Der Grund zu dieser Behauptung müßten wahrscheinlich ältere Literaturangaben gewesen sein, als noch *P. Holgeri* fälschlich als *P. latissimus* bestimmt wurde.

Unrichtige paläontologische Voraussetzungen führten auch dazu, daß Siemiradzki[1]) die schwefelführenden Mergel von Swoszowice für jünger als die Sande von Rajsko erklärt hatte, obwohl nach den Arbeiten von Niedźwiedzki und Tietze es bekannt war, daß die schwefelführenden Mergel unter den fossilienreichen Sanden von Rajsko liegen. Nach Niedźwiedzki kann man direkt im einen

[1]) Diese unrichtige Behauptung und manche andere, welchen ich nicht zustimmen kann sind leider auch in die neueste Publikation von Prof. Siemiradzki übergegangen. Ich meine den Aufsatz „Geologia ziem polskich“, welchen Prof. Siemiradzki im I. Bande der von der Krakauer Akademie der Wissenschaften begonnenen Publikation „Encyklopedya polska“ veröffentlicht hat.

Aufschlusse sehen, daß der Mergel unter den Sanden liegt und einige Jahre später schrieb Tietze[1]), „daß die Sande von Bogucice und Rajsko das Hangende der Salzformation von Wieliczka und der schwefelführenden Tone von Swoszowice bilden, ist an und für sich von niemandem bezweifelt worden, der jene Punkte aus eigener Anschauung kennen gelernt hat". Trotzdem sollen nach Siemiradzki die Mergel von Swoszowice jünger sein als die Sande, da „ihre Flora unzweifelhaft dem Tortonien entspricht". Anstatt aber die höherliegenden Sande für jünger als die Mergel zu halten, nimmt Siemiradzki an, daß die Mergel „ein Erosionsbecken inmitten älterer, inselartig hervorragender, mittelmiocäner, sandiger Schichten erfüllen", welche Annahme weder begründet, noch notwendig ist.

Ebensowenig richtig ist die Annahme von Siemiradzki, daß die fossilienreichen Sande in Podolien und Wolhynien (zum Beispiel von Hołubica) dem Helvetien angehören. Er führt zwar diejenigen Arten an, welche dieses Alter zu beweisen scheinen, diese sind jedoch alle aus dem Tortonien bekannt oder leben sogar noch jetzt, wie z. B. *Ringicula buccinea*, *Lucina transversa*, *Tellina planata*.

M. Łomnicki hat das Tortonien Galiziens in zwei Horizonte, in die „unteren" und in die „oberen Ervilienschichten", geteilt, welche durch die charakteristische „Ervilienschicht" mit zahlreichen Exemplaren von *Ervilia pusilla Phill.* getrennt sind. Siemiradzki hat jetzt die „unteren Ervilienschichten" dem Helvetien zugeteilt, die oberen dem Tortonien, was gar nicht begründet ist, wie wir es schon gesehen haben. Die Ervilienschicht hat zwar, obwohl nicht sehr große, stratigraphische Bedeutung, sie ist jedoch nicht überall entstanden, weshalb wir andere Mittel zum Horizontieren des Tortoniens suchen wollen. Nach den Untersuchungen von M. Łomnicki kommt *Pecten galicianus Favre* in den oberen, *P. denudatus Reuss* und *P. cristatus* in den unteren Ervilienschichten vor. Nach meinen bisherigen Studien ist *P. Neumayri Hilb.* in den oberen Schichten zu finden, fehlt aber den unteren. Die Gattung *Pecten* (im weiteren Sinne) ist bei uns durch über 20 Arten vertreten, welche jedoch noch nicht genau begrenzt sind. Ich möchte hoffen, daß man in ihnen gute Leitfossilien für das Horizontieren des Tortoniens gewinnen wird.

Die Entstehung des podolischen Gipses ist bis jetzt noch nicht bekannt. Wenn wir eine geologische Karte von Ostgalizien betrachten, sehen wir, daß die Gipse hauptsächlich südlich der tektonischen Linie Berdo-Narol entwickelt sind. Diese Linie gibt uns nach Teisseyre den Verlauf einer antiklinalen Flexur an, deren südlicher Flügel eingesunken ist, wodurch die pokutische und die am Dniestrflusse gelegene Senke (Zadniestrze) entstanden ist. Das Miocän ist im Nordosten von dieser Linie und im Südwesten ganz verschieden entwickelt, denn im Nordosten sind die Lithothamnienkalke, im Südwesten Gipse vorherrschend. Die Gegend, welche zwischen den Karpathen und der tektonischen Linie Berdo-Narol gelegen ist, entspricht den tiefsten

[1]) E. Tietze, „Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Krakau." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1888, Nr. 194.

Teilen des galizisch-wohlhynischen Miocänmeeres. In der Nähe des Verlaufes dieser antiklinalen Flexur sind konglomeratische, grobkörnige Sandsteine entwickelt, welche *Pecten latissimus Brocc.* führen (Świerzkowiecer Schichten von Bieniasz) und nach Teisseyre chorologisch den Lithothamnienkalken der Gegend von Rzeszów in Galizien und denjenigen des Wiener Beckens, wo auch dieser dickschalige *Pecten* vorkommt, entsprechen. Wie diese entstanden auch die Świerzkowicer Schichten im unruhigen Meere mit starker Brandung. Es wurde schon gesagt, daß beiderseits der Flexur von Berdo-Narol die bathymetrischen Verhältnisse verschieden waren, denn im Norden lag das seichte und weit ausgebreitete Meer von Podolien, wo Lithothamnienkalke vortrefflich gedeihen konnten, gegen Süden vertiefte sich aber das Meer wesentlich.

Teisseyre[1]) betont, daß die Entstehung der Flexur von Berdo-Narol, durch welche der Przemyślany-Czernelicaer Höhenrücken gebildet wurde, mit dem Eintritte des miocänen Meeres ihren Anfang nahm; dieser Höhenrücken bestand also wesentlich vor der Ablagerung der Lithothamnienkalke und des Gipses. Ich möchte deshalb annehmen, daß die Existenz dieses Höhenrückens die Salzzunahme im südöstlich liegenden Meere begünstigte. Der größere Teil des ostgalizisch-wolhynischen Meeres lag gegen Nordosten, hier ergossen sich höchstwahrscheinlich größere Flüsse vom Norden kommend in das Meer, weshalb die Konzentration der Salze gehemmt war.

Nach der Entstehung der Gipse entstand ein Meer von gewöhnlichem Salzgehalt und mit gewöhnlicher Meeresfauna, welche aus den über dem Gipse liegenden Tonen und Mergeln bekannt ist. Im Bereiche des Przemyślany-Czernelicaer Höhenrückens ist eine Transgression über dem Gipse erkennbar, welche ich aus Szczerzec und Beremiany beschrieben habe, woraus geschlossen werden kann, daß der Höhenrücken lokal bei der späteren, positiven Meeresbewegung zerstört wurde. Die Entstehung der Gipse entspricht ohne Zweifel einer Regressionsphase, die darüberliegenden Mergel und Tone, welche nicht selten dünnschalige Pectines enthalten, deuten auf eine positive Phase des Miocänmeeres, man sollte deshalb auf diese Oszillationen die Horizontierungsversuche unseres Miocäns basieren. Wir würden also im Miocän Podoliens zwei Horizonte unterscheiden, der erste von ihnen umfaßt alle Schichten bis zum Gipse, diesen einbegriffen, der zweite die über dem Gipse liegenden Bildungen. Ich habe schon früher bemerkt, daß beide Horizonte verschiedene Pectenarten beherbergen, woraus man schließen könnte, daß ihre Unterscheidung paläontologisch begründet ist.

Das Ausscheiden beider Horizonte ist jedoch deshalb nicht überall möglich, weil nicht überall Gips abgelagert wurde. Aus demselben Grunde sind auch die beiden Ervilienhorizonte nicht überall leicht zu trennen, denn nicht überall ist die charakteristische Ervilienschicht entstanden. Nach meinen Beobachtungen nimmt die Ervilienschicht eine nur etwas tiefere Lage als der Gips ein. Die typische Ervilien-

---

[1]) Teisseyre u. Mrazec, „Das Salzvorkommen von Rumänien." Wien 1903, pag. 17.

schicht mit *Ervilia pusilla Phil.*, *Cardium praeobsoletum Łomn.*, *Modiola marginata Reuss* ist nach übereinstimmenden Behauptungen aller Autoren im halbbrackischen Wasser entstanden, was an Flußmündungen oder in ausgesüßten Meeresbusen möglich wäre. Wenn wir jedoch gedenken, daß *Ervilia pusilla Phil.* im Salztone von Wieliczka und Kałusz nicht selten vorkommt, daß sie in Borki Wielkie und Zborów in Sanden mit normaler Meeresfauna häufig ist, werden wir zugeben müssen, daß sie eine euryhaline Spezies ist, welche sowohl im salzarmen, als im stark salzigen Wasser gedeihen kann. Ich möchte deshalb die Ervilienschicht Podoliens als Anzeichen der beginnenden Meeresregression auffassen und sie den „unter dem Gips liegenden Schichten" zuzählen.

Die über dem Gips liegenden Schichten sind bedeutend schwächer entwickelt als die unteren und entsprechen größtenteils einer tonigen und mergeligen Fazies. Sie bedecken ein mehr gegen NO sich ausbreitendes Areal, denn das miocäne Meer verschob seine Grenzen gegen Nordosten, was mehrmals Teisseyre hervorgehoben hat. Aus diesem Grunde sehen wir zum Beispiel bei Olesko, Podhorce, Hołubica über fossilienreichen Sanden, welche auf nahes Ufer hindeuten, Lithothamnienkalke und -mergel, welche im tieferen Meere entstanden sind. Da die gebirgsbildenden Bewegungen der Karpathen längere Zeit fortdauerten, verschob sich das Meer immer weiter, bis es die Verbindung mit dem Meere im Westen einbüßte und in das sarmatische Binnenmeer überging.

Ich möchte noch das Alter der Krakowiecer Tone berühren, welche in der Weichselniederung, in Zadniestrze und Pokutien entwickelt sind und im tieferen Meere abgelagert wurden. M. Łomnicki zählt sie den oberen Ervilienschichten zu, Siemiradzki dem oberen Tortonien, er nimmt aber an, daß sie dem unteren Tortonien und dem Helvetien entsprechen können. Mit dieser Ansicht bin ich um so mehr einverstanden, da diese Tone eine sehr große Mächtigkeit besitzen, was die Tiefbohrung in Żabno (NNW von Tarnów) gezeigt hat, wo sie eine Mächtigkeit von zirka 350 *m* besitzen. Die tiefsten Lagen dieses Tegels liegen so tief, wie die geschichtete Salzformation von Wieliczka, sie werden also desselben Alters sein, die höheren werden dem Tortonien entsprechen und die höchsten werden im nordöstlichsten Teile der Niederung wahrscheinlich sarmatischen Alters sein, was daraus geschlossen werden kann, daß ich bei Machów (unweit Tarnobrzeg) sarmatische Konchylien fand und daß Pusch bei Szczerbaków in einem über dem Gips liegenden Tone *Ervilia podolica* gefunden hat. Dasselbe gilt auch für die in der Dniesterniederung liegenden Tone (sogenannte „pokutische Tone"), deren Alter auch vom Helvetien bis zum obersten Tortonien anzugeben wäre[1]).

---

[1]) E. Dunikowski (Encyklopedya polska Band I, pag. 39) wäre geneigt, die Krakowiecer Tone für salzfreie Äquivalente der Salzformation zu betrachten. Die an dieser Stelle angegebene Tiefe des Miocäns in der Bohrung von Żabno (nicht Dąbrowa) ist jedoch stark übertrieben, denn die Krakowiecer Tone waren dort (nach Dyduch) zirka 350 *m*, nicht 800 *m* mächtig. Jedenfalls ist es zu bedauern, daß die wissenschaftlichen Resultate dieser Bohrung bis jetzt nicht bearbeitet wurden.

Die Resultate meiner bisherigen Studien lassen sich kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die tiefsten Schichten des polnischen Miocäns gehören dem Helvetien an; Burdigalien fehlt in Polen.

2. Die Salzformation soll dem Helvetien zugewiesen werden.

3. Das Tortonien kann in zwei ungleiche Teile zerlegt werden; in die „unter dem Gips" und die über demselben liegenden Schichten.

Ich habe zwar die Existenz des Burdigaliens im Miocän von Polen verneint, es wäre jedoch möglich, daß wir dieses Alter den unter den Salzschichten liegenden Dobrotower Schichten zuschreiben sollten, was nach den interessanten Angaben von Petrascheck[1]) und Fuchs zu schließen wäre. Es wäre sehr verlockend, die Salzformation als einen Rest des karpathischen Flyschmeeres zu betrachten und ihr das Alter der obersten Flyschschichten, also des obersten Oligocän oder des Burdigaliens zuzuschreiben, es stehen jedoch entscheidende Momente dieser Auffassung im Wege.

Das Alter der meisten Flyschhorizonte ist noch nicht genau festgestellt. Vor kurzer Zeit hat Bośniacki[2]) die obersten Menilitschiefer auf Grund ihrer Fauna zum Oberoligocän (Aquitanien) gestellt. Fuchs schreibt das Alter des Burdigaliens manchen Schichten in Schlesien zu, welche als Alttertiär angesehen waren, für die Salzformation könnte also nur ein jüngeres Alter angenommen werden. Der Umstand, daß die Salzformation autochthon sein soll, die Flyschbildungen aber überschoben, könnte, obwohl nicht unbedingt, dagegen sprechen, daß die Salzformation ein Rest des Flyschmeeres sei. Bei der letzten Annahme müßte die Fauna der Salzformation Anklänge an die bisher bekannte Flyschfauna aufweisen, was nicht der Fall ist, es zeigt vielmehr die Fauna z. B. von Kałusz deutliche Analogien mit der Fauna des Tortoniens von Wolhynien und Podolien. Ich bin deshalb geneigt, annehmen zu dürfen, daß die Salzformation mit den Flyschbildungen in keinem Zusammenhang steht. Am Anfange des Helvetiens drang vom Westen her (Niederösterreich, Mähren) das Meer des Miocäns, welches die tiefsten am Karpathenrande gelegenen Teile Galiziens bedeckte und wahrscheinlich gegen Norden nur bis zur Weichsel sich erstreckte. Dieses Meer unterlag aber gleich einer Abdampfung und Versalzung, es bildeten sich deshalb die Salzlagen der Salzformation; erst später drang das Meer transgredierend gegen Nordosten. Das Vorgreifen des Meeres erfolgte jedoch nicht gleichmäßig, es trat vielmehr eine kurze Zeit des Stillstandes ein, wodurch die Entstehung des podolischen Gipses ermöglicht wurde.

Lemberg, im November 1912.

---

[1]) W. Petrascheck, „Die tertiären Schichten im Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes". Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912.

[2]) Z. Bośniacki, „Flisz europejski" (Flysch von Europa). Zeitschrift „Kosmos". Lemberg 1911 (poln.).

O. Ampferer. Entgegnung an Prof. V. Hilber.

Ich habe in Nummer 5 dieser Verhandlungen 1912 Herrn Prof. V. Hilber wegen falscher Prioritätsansprüche beschuldigt. Prof. V. Hilber hat in Nummer 13 der Verhandlungen darauf geantwortet und ich beschuldige ihn nunmehr nicht nur des Strebens nach unberechtigter Priorität, sondern auch noch der Führung einer ungerechten Polemik.

Meine Richtigstellungen und Gegenbeweise zu seinen Behauptungen in Nummer 5 der Verhandlungen 1912 sind folgende:

Ad 1. Hilber gibt zu, daß ich die Penck-Blaas'sche Eisstautheorie nicht, wie er früher behauptete, bis 1908 vertreten habe, sondern dieselbe bereits 1907 aufgegeben habe. Das ist unrichtig, weil ich dieselbe im Jahre 1906 verlassen habe. Er behauptet des weiteren, daß diese Tatsache für unseren Prioritätsstreit belanglos sei. Auch das ist unrichtig, weil erst durch den Nachweis der Unhaltbarkeit dieser Erklärung das interglaziale Alter der Inntalterrasse erkannt werden konnte.

Ad 2. Dieser Absatz zeigt, daß Hilber die Fragestellung über die Bildung der Inntalterrassen nicht verstanden hat. Penck hatte in dem Werke „Die Alpen im Eiszeitalter“ die Inntalterrasse als eine interstadiale Bildung bezeichnet, entstanden beim Rückzug der letzten Vergletscherung. Das Inntal soll hier bis über Imst hinauf eisfrei gewesen sein und dann bei einem neuerlichen Vorstoß der Vereisung von dem mächtig voreilenden Zillertalgletscher abgesperrt worden sein. In dem Stauraum hinter diesem Eisdamm sammelte sich ein See, welcher allmählich zugeschüttet wurde. Über diesen verlandeten Seeraum ging dann der Inntalgletscher vor, welcher bei Kirchbichl seine Endmoränen ablagerte. Die Reste der großen Seeverlandung stellen die oberhalb des Zillertales gelegenen heutigen Inntalterrassen vor. Sie sind nach Penck in der Achenschwankung gebildet und also interstadial. Daher ist die Behauptung von Hilber (Bildungszeiten der Flußbaustufen. Geogr. Anzeiger 1908, pag. 124, Taltreppe. Graz 1912), daß Penck einen Teil der Inntalterrassen als interglazial erkannt habe falsch. Die Terrassen werden nach Penck von Würmmoränen unterlagert und von solchen des Bühlstadiums überlagert. Deshalb fällt das Gerede Hilbers von der Erkennung der oberen und unteren Moränen als überflüssig zusammen.

Ich habe zu den von Blaas und Penck . . . aufgefundenen Stellen aber noch manche neue hinzugefügt und habe daher das Recht zu behaupten, daß ich gezeigt habe, daß die Inntalterrasse an vielen Stellen von Grundmoräne unterlagert wird. In der Arbeit „Glazialgeologische Beobachtungen im Unterinntal, Zeitschrift für Gletscherkunde, II. Bd. 1907“ erbrachte ich nun die Beweise, daß die Inntalterrassen nicht durch die Stauwirkung des Zillertalgletschers gebildet wurden und kein Bühlstadium im Inntal vorhanden war. Damit erst war die Frage nach der Entstehung und dem Alter der Terrassen neu aufgeworfen und wurde auch gleich schon neu beantwortet. Ich schrieb in der Einleitung der gerade genannten Arbeit:

Die Terrassen sind schon vor der letzten Großvergletscherung entstanden und Teile einer ungeheuren, weitverbreiteten Schuttaufstauung. Hilber behauptet nun, daß aus diesen Angaben keineswegs das interglaziale Alter der Terrassen hervorgehe, da einerseits das Alter der Liegendmoränen nicht bekannt sei und anderseits die Terrassen beim Rückzug der vorletzten Vergletscherung entstanden sein könnten. Beide Annahmen sind unhaltbar. Die Liegendmoräne der Terrassen soll nicht von der vorletzten, sondern einer älteren Eiszeit herstammen. Das heißt mit anderen Worten, die Grundmoränen einer älteren Vergletscherung sollen sich an vielen Stellen erhalten haben, jene der darauffolgenden Eiszeit aber nicht. Das ist derart unwahrscheinlich, daß man darüber nicht weiter zu reden braucht. Außerdem wäre damit ja gar nichts gegen ein interglaziales Alter der Terrassen ausgesagt. Die Annahme, daß die Terrassen beim Rückzug der vorletzten Vergletscherung abgelagert wurden, ist mit dem inneren Aufbau derselben nicht vereinbar. Wie meine Vorgänger und ich in voller Übereinstimmung festgestellt haben, zeigen die Terrassen allenthalben deutlich von unten nach oben eine Vergröberungsserie von Bändertonen, Sanden, Kiesen, Schottern. Es ist undenkbar, daß eine so gleichmäßige, bei 400 *m* mächtige Serie beim Rückzug des Inntalgletschers gebildet werden konnte. Wir haben eine typische Schuttaufstauung vor uns. Um dies anzudeuten, habe ich von einer ungeheuren Schuttaufstauung gesprochen. Wie soll eine solche Stauung vor dem zurückweichenden Eise entstehen?

So unwahrscheinliche Annahmen können nicht in Betracht kommen und ich behaupte nach wie vor, daß ich 1907 die Beweise für das interglaziale Alter der Inntalterrasse erbracht habe. Ob ich bei dieser Feststellung das Wort „interglazial“ gebrauche oder nicht, ist dabei vollkommen gleichgültig.

Der Satz Hilbers „die interglazialen Ablagerungen sind durch Fauna und Flora erkannt worden“ klingt in seinem Munde recht merkwürdig, da er doch lediglich durch theoretische Überlegungen das interglaziale Alter der Terrassen erwiesen haben will.

Seine Bemerkung, daß ich unter dem Titel „glazialgeologische Beobachtungen, Glazialinhalt . . .“ nicht nur glaziale, sondern auch inter- und postglaziale Ablagerungen beschrieben habe, ist ganz zutreffend. Ich werde das auch in Zukunft tun und hoffe bei niemand, der nicht gerade auf Wortklaubereien ausgeht, deshalb mißverstanden zu werden. Wer sich aber an solchen Ungenauigkeiten, die ich gern zugebe, stößt und darüber den Sinn einer Arbeit verliert, soll das immerhin tun. Es ist ein gutes Mittel, Freund und Feind zu scheiden.

Ältere Arbeiten, deren Standpunkte bereits ausdrücklich aufgegeben wurden, neuerlich hereinzuziehen, hat nur den Zweck, zu verwirren.

Ad 3. Herr Hilber wirft mir vor, ich hätte das Erscheinen meiner Arbeit (Über die Entstehung der Inntalterrassen. Verhandlungen Nummer 4, 1908) um nahezu $3^1/_2$ Monate vordatiert. Wenn er meine Polemik aufmerksamer gelesen hätte, so würde er bemerkt haben, daß ich nirgends behaupte, die Verhandlungsnummer 4 (Sitzung

vom 18. Februar 1908) sei am 18. Februar erschienen. Ich habe nur geschrieben, daß mein Aufsatz darin veröffentlicht wurde und vor seiner Arbeit erschienen sei. Herr Hilber hat nun festgestellt, daß Nummer 4 der Verhandlungen 1908 am 30. Mai 1908 zur Versendung kam. Ich stelle demgegenüber fest, daß nach Aussage der Expedition des Geographischen Anzeigers in Gotha, Heft 6 dieser Zeitschrift, Jahrgang 1908, in welchem der Aufsatz Hilbers „Bildungszeiten der Flußbaustufen" abgedruckt ist, am 2. Juni 1908 zur Versendung gelangte. Seine Arbeit ist also drei Tage nach der meinigen erschienen. Damit ist dieser Streit gegen Hilber entschieden.

In der Arbeit über die Entstehung der Inntalterrassen, Verhandlungen Nr. 4, 1908, welche Herr Hilber in seiner „Taltreppe" überhaupt nicht erwähnt, wird die Entstehung genauer besprochen und ihre interglaziale Einordnung sogar graphisch dargestellt. Wer angesichts der Zeichnung der Entwicklungsstadien eines typischen Inntalquerschnittes auf pag. 93 das interglaziale Alter der Terrassenaufstauung nicht zugibt, mit dem ist nicht zu rechten.

Ad 4. Hilber schreibt in seiner Taltreppe: In seiner letzten Abhandlung über die Inntalterrassen erkennt Ampferer, seine früheren Anschauungen verlassend, die Inntalterrassen in ihrer Gesamtheit als interglazial, was Penck für ein Stück derselben ausgesprochen hatte. „Es wäre nun verlockend, auch andere Flußgebiete auf diese neuen Fragestellungen zu untersuchen." Diese Fragestellungen habe ich schon im Frühjahr 1908 . . . erhoben und dahin beantwortet, daß die Flußanschüttungen nicht glazial, sondern prä-, inter- und postglazial seien. In seiner Polemik, Verhandlungen Nr. 13, 1912, findet er nun, daß seine Fragestellungen von den meinigen weit verschieden sind. Wie kam er dann dazu, eine Priorität dafür zu beanspruchen?

Ad 5. Hilber übersieht, daß ich hier nicht zitiere, sondern einen kurzen Auszug gebe. Das eingeklammerte Wort (Wassermangel) hätte wegbleiben sollen. Es kam mir in der Arbeit, Verhandlungen Nr. 4, 1908, vor allem darauf an, zu zeigen, daß einerseits eine von den Hängen und Seitentälern gegen das Haupttal gerichtete allgemeine Verschüttung vorhanden war und anderseits später eine Schuttaufstauung, die gerade umgekehrt vom Haupttal ausging und in die Seitentäler eindrang. Beide Vorgänge sind, wie meine Zeichnung unzweideutig ausweist, von mir als interglaziale Bildungen gedeutet worden.

Ad 6. Hilber behauptet, meine Beweise für das interglaziale Alter der Inntalterrasse bestünden in der Einschaltung der Terrassensedimente zwischen zwei Moränen und der Eisfreiheit des Inntales bis über Imst hinauf. Diese Tatsachen seien aber schon lange vorher gefunden worden und zwängen nicht zum Schluß auf ihr interglaziales Alter.

Das ist ein völlig falsches Bild dieser Angelegenheit. Penck hat aus diesen Beobachtungen ein interstadiales Alter der Inntalterrassen abgeleitet und läßt dieselben hinter der Sperre des Zillertalgletschers entstehen. Ich habe als Nachfolger von Blaas und Penck auf Grund vieler neuer Beobachtungen gezeigt, daß diese Deutung

unmöglich ist und damit erst die Beweise für ihr interglaziales Alter gegeben. Die Darstellung Hilbers ist hier nicht nur unrichtig, sondern auch ungerecht, da sie den Leser über die Ergebnisse meiner langjährigen Terrassenstudien zu täuschen versucht. Dagegen werde ich mich unter allen Umständen wehren.

Ich halte also fest, daß die Beweise für das interglaziale Alter der Inntalterrasse von mir 1907 in Bd. II der Zeitschr. f. Gletscherkunde gegeben wurden und dann in breiterer Ausführung und auch graphisch in Verhandlungen Nr. 4, 1908, niedergelegt sind. Die letztere Arbeit ist in Wien um drei Tage früher erschienen als jene von Hilber in Gotha. Bezüglich mehrerer ungenauer Ausdrücke habe ich Hilber recht gegeben. Im wesentlichen ist seine Darstellung meines Anteiles an der Erforschung der Inntalterrasse sowohl in der „Taltreppe" als auch der Polemik unrichtig und ungerecht.

Wien, 17. Dezember 1912.

Literaturnotizen.

R. Lepsius. Über das Verhalten der Decken zur Metamorphose der Gesteine in den Alpen. Notizblatt d. Vereines f. Erdkunde u. d. großherzogl. geol. Landesanstalt zu Darmstadt, Heft 33, 1912.

Die Eindrücke, welche der Autor auf der Alpenexkursion der „geologischen Vereinigung" im Sommer 1912 erhalten hat, haben ihn zu Anschauungen geführt, welche von der Auffassung der Bearbeiter der betreffenden Gebiete in wesentlichen Punkten abweichen.

Lepsius stellt zwei Arten von Graniten in den Alpen einander gegenüber: postliasische, diskordant durchgreifende, mit Kontakthof und präverrucanische, konkordant eingelagerte Gneisgranite mit Regionalmetamorphose. Zur ersteren Art gehört der Adamellotonalit und verschiedene Granite von Graubünden und am Simplon. Ihnen schreibt Lepsius die Metamorphose der Bündnerschiefer zu, wobei durch die tertiären Überschiebungen metamorphe Teile oft weit von ihrem Entstehungsort fortgeschoben und in nicht metamorphen Teilen derselben Schichten hineingeschoben wurden. Die Bündnerschiefer sieht Lepsius nur als Lias an; über ihnen folgen in normaler Überlagerung die jurassischen Radiolarite und basischen Eruptivgesteine der sogenannten „rhätischen Decke". Jüngere Gesteine als Lias kommen mit diesen Graniten nicht in Kontakt; der ostalpinen Decke scheinen sie zu fehlen. Lepsius betont bei dieser Gelegenheit wieder seine ablehnende Haltung gegenüber der Dynamometamorphose.

Zur zweiten Art gehört der Zentralgneis der Tauern. Gänge von Aplit und Pegmatit im Chloritglimmerschiefer der Schieferhülle, welche die Exkursion im Murwinkel zu sehen bekam, sind Belege für die intrusive Natur des Gneisgranits, ihre Verquetschung dafür, daß die Deckenbildung jünger ist als die Intrusion. Lepsius spricht sich dagegen aus, daß die Schieferhülle eine Fortsetzung der lepontinischen Decken der Schweiz und die Tauern dementsprechend ein „Fenster" seien. Außer der petrographischen Verschiedendeit der beiderseitigen Gesteine ist ein Hauptgrund der, daß die Schieferhülle autochthon die Kuppel des alten Gneisgranits überlagert und erst bei der Auffaltung zwischen den jüngeren Schichten emporgeschoben wurde. Die Schieferhülle ist älter als der ihr auflagernde Verrucano, und metamorph im Gegensatz zu den nicht umgewandelten mesozoischen Schichten über dem Verrucano. Ein weiterer Grund für obige Anschauung ist das intrusive Verhalten des Gneisgranits als eines alten konkordant eingeschalteten Lakkolithen, gegenüber der Schieferhülle. Die Schubmassen der nördlichen Kalkalpen, von denen eine Fortsetzung südlich der Zentralkette fehlt, sind von den Zentralalpen abgeglitten.

Solange die aufgestellten Behauptungen nicht näher begründet und die einschlägige Literatur nicht mehr berücksichtigt wird, ist es nicht am Platze, in eine Kritik derselben einzutreten. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 17 u. 18.



1912.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlußnummer.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

Am 20. Dezember 1912 starb nach langem Leiden der Zeichner der k. k. geologischen Reichsanstalt Herr Otto Fieß. Er war im Jahre 1909 in den Dienst der Anstalt getreten und hatte sich durch die besondere Sorgfalt und große Geschicklichkeit, mit der er seine Arbeiten ausführte, wohl verdient gemacht.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 24. Dezember 1912, Zahl 57.888, den Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. Wilhelm Hammer ad personam in die VIII. Rangsklasse der Staatsbeamten eingereiht.

Eingesendete Mitteilungen.

J. E. Hibsch. Zum Auftreten gespannten Wassers in der Kreideformation Nordböhmens. (Mit einer Textfigur.)

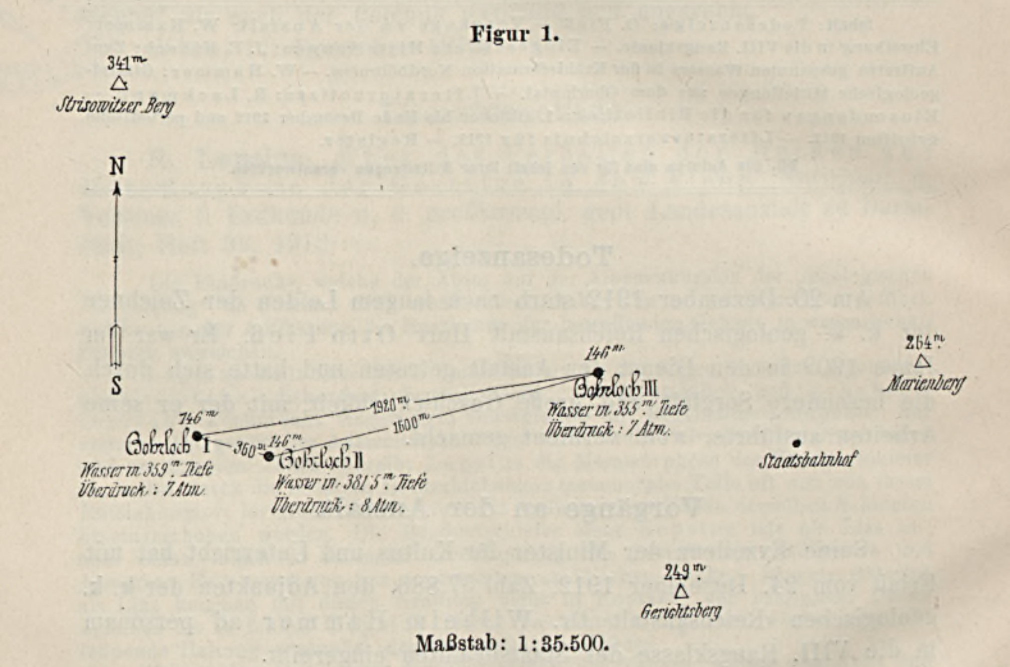
Ich sehe mich veranlaßt, zu den durch Herrn W. Petrascheck (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1912, pag. 297) gepflogenen Erörterungen dieser Frage folgendes zu bemerken.

Im Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1912, Band 62, pag. 311 u. f. ist festgestellt worden: 1. In der Kreideformation Nordböhmens führen Sandsteine, die von einer einheitlichen Mergelplatte bedeckt werden, gespanntes Wasser, das aus Bohrlöchern häufig mit Überdruck an die Oberfläche aufsteigt. 2. Dort, wo die Mergelplatte

nicht einheitlich gebaut und von Sandsteinschichten in verschiedener Weise durchsetzt ist, zeigt das in den Liegendsandsteinen vorhandene Wasser keinen Überdruck, wie bei Leitmeritz, Theresienstadt, Lobositz usw. 3. Der Überdruck des aufsteigenden Wassers ist unter sonst gleichen Verhältnissen um so größer, je tiefer die Oberkante des wasserführenden Sandsteins unter der Oberfläche liegt. 4. Von der Seehöhe des Tagkranzes der Bohrung scheint die Größe des Überdruckes im Gebiete der nordböhmischen Kreideformation nicht abhängig zu sein.

Die Unabhängigkeit des Überdruckes der erbohrten Wässer von der Seehöhe der Ausflußöffnung war bei der Abwesenheit von freier Kohlensäure der Grund, für den Überdruck andere Ursachen zu

Figur 1.



Maßstab: 1:35.500.

suchen, als bisher durch die Anwendung des Prinzips der kommunizierenden Röhren auf die artesischen Wässer geboten wurden. Da in Nordböhmen der Überdruck des Wassers mit der Mächtigkeit der auf dem wasserführenden Sandstein lagernden Mergelplatte wächst, so lag es nahe, in dem Drucke der hangenden Gesteinsschichten die Ursache des Überdruckes der erbohrten Wässer zu suchen.

Die Ausführungen des Herrn Petrascheck gipfeln jedoch in dem neuerlichen Hinweis auf das Prinzip der kommunizierenden Röhren als Ursache des Überdruckes. Herr P. glaubt, daß der Überdruck der artesischen Wässer bei Teplitz, Aussig, Bodenbach und B.-Leipa leichter durch den Überdruck desjenigen Wassers zu erklären sei, das in den die Umgebung dieser Orte überragenden Eruptivkuppen vorhanden ist.

Wenn das in den Klüften der Eruptivkörper vorhandene Wasser von Einfluß wäre auf die Spannung des unterirdischen Wassers, so müßte nach der Annahme des Herrn P. mit der Annäherung an die höchsten Kuppen des Gebietes der Überdruck der artesischen Wässer zunehmen. Die höchste Kuppe ist der Donnersberg mit 835 *m* S.-H. Das Bohrloch in Wisterschan liegt vom Donnersberge nur 9·4 *km* entfernt, die Aussiger Bohrlöcher jedoch 13·5 *km* und doch zeigt das artesische Wasser in Wisterschan — trotz des sehr nahen, 392 *m* hohen Teplitzer Schloßberges — einen Überdruck von nur 1 Atmosphäre, während die Aussiger Wässer 7 bis 8 Atmosphären Überdruck besitzen.

In Aussig fließen gegenwärtig drei artesische Brunnen. Ihre gegenseitige Lage und ihre Verhältnisse zu den nächsten Eruptivkörpern sind in Figur 1 dargestellt. Die Tagkränze aller drei Bohrlöcher besitzen die Seehöhe von rund 146 *m*. Die nächsten Eruptivkörper, deren Kluftwasser den Wasserüberdruck bei den Bohrlöchern beeinflussen könnte, liegen dem Bohrloch III (siehe Fig. 1) viel näher als dem Bohrloch II. Und trotzdem ist der Überdruck beim Bohrloch III nur 7 Atm., beim Bohrloch II hingegen 8 Atm. und beim Bohrloch I wieder 7 Atmosphären. Das zwischen den Bohrlöchern I und III gelegene Bohrloch II zeigt demnach einen Überdruck von 8 Atm., während die zu seinen beiden Seiten gelegenen zwei Bohrlöcher nur 7 Atm. besitzen. Wäre ein Einfluß der benachbarten Eruptivkörper vorhanden, so müßte er sich bei allen Bohrlöchern in gleicher Weise zeigen oder gar im Sinne des Herrn Petrascheck sich mit der Annäherung an die überragenden Eruptivkörper steigern. Das ist aber nicht der Fall.

Der verschieden große Überdruck, den benachbarte artesische Wässer aufweisen, ist auf diese Weise nicht zu erklären. Wohl aber kommt Klarheit in die Sache, wenn man erfährt, daß in den Bohrlöchern I und III die Oberkante des wasserführenden Sandsteins in rund 356 *m* Tiefe, im Bohrloche II aber in 381 *m* Tiefe erreicht worden ist. Deshalb erscheint mir für Nordböhmen der Schluß gerechtfertigt: Je tiefer die Oberkante der wasserführenden Schicht, desto größer der Überdruck des erbohrten artesischen Wassers. Bei sonst gleichen Verhältnissen.

Möglicherweise gilt dieser Satz auch für andere Senkungsfelder. Wie sich in dieser Beziehung gefaltete Gebirge, Erdöl- und gasführende Gebiete verhalten, muß erst untersucht werden.

Bei dieser, wie bei allen anderen geologischen Fragen kommen wir durch bloße Annahmen und geistreiche Erwägungen nicht vorwärts. Nur auf scharfe, möglichst sorgfältige, durch Messungen gestützte Beobachtungen gründen sich die Fortschritte unserer Wissenschaft.

Tetschen a. d. Elbe, Ende Dezember 1912.



W. Hammer. Glazialgeologische Mitteilungen aus dem Oberinntal.

1. Die Verbauung des Rojentales und die Terrassenschotter im Stillebachtal (Nauders).

Vom Paß Reschenscheideck zieht das Tal des Stillebaches breit und mit geringem Gefälle bis Nauders und senkt sich dann als steile Schlucht rasch zum Inn hinab. Vor der letzten Eisüberflutung bildete das Rojental, dessen Bach nun durch den Reschensee zur Etsch fließt, den Oberlauf des Stillebachtales; seine Sohle wurde dann mit Moränenmassen angefüllt und nach dem Rückzug des Eises traf der Bach beim neuerlichen Einschneiden nicht mehr auf die alte Furche, sondern durchschnitt am Ausgang des Tales den niederen Ausläufer des Zehnerrückens, welcher das Tal vom Reschensee trennt (siehe Fig. 1). Der Schuttdamm, welcher westlich von Faliert die alte Talfurche erfüllt und bis zum heutigen Niveau des Baches hinabreicht, besteht aus Moräne mit Geschieben von Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolit, Triasdolomit (dieser öfters in gekritzten Geschieben), Kalke und Hornsteine des Jura, Porphyrite: alles Gesteine aus dem Rojental, dagegen keine Geschiebe talfremder Gesteine. Die Schuttverbauung setzt sich als schmale Terrasse talaufwärts fort bis zur Talteilung bei der oberen Alpe; oberhalb Hohenegger zeigt sie sandige geschichtete Lagen, an den meisten Stellen aber ist sie ungeschichtet und von ähnlicher Art wie bei Faliert.

Den Oberlauf des Stillebaches bildet jetzt ein früheres Seitentälchen desselben, der Falmiurbach. Im nördlichen der beiden steilen Gräben, aus denen er sein Wasser erhält, liegt bei 2100 *m* ein Rest von Grundmoräne, welche überwiegend Geschiebe von Triasdolomit (auch gekritzte Geschiebe reichlich) führt — während das Falmiurtal und seine Kare ganz in kristallinen Schiefern liegen —, außerdem auch Geschiebe von jenem roten Tonschiefer, wie er im Dolomit des Piz Lad eingeschaltet ist (Raibler Schichten?). Der das Seßladkar erfüllende Gletscher wurde von dem über das Reschenscheideck überflutenden Inngletscher gegen Süden in das Falmiurtal abgedrängt.

Das Gefälle des Rojenbaches bis Faliert schließt sich, wie J. Müllner[1]) gezeigt hat, als Oberlauf der Gefällskurve des Stillebaches sinngemäß an.

In der flacheren Talstrecke von Reschenscheideck bis Nauders finden sich Reste einer früheren Ausfüllung mit Schottern.

Südlich vom Dorfe Nauders sperrt das Tal eine Hügelreihe, auf der das Schloß Naudersberg steht und die sich östlich an das Berggehänge anschließt. Dieselbe besteht aus Schottern, über deren Zusammensetzung und Struktur die Schottergrube östlich der Reichsstraße guten Aufschluß bietet. Es sind vorwiegend grobe Schotter von gleichmäßiger Geröllgröße, selten größere Blöcke; gegen oben zu wird das Material feiner und an frisch angerissenen Stellen sieht

[1]) J. Müllner, Die Seen am Reschenscheideck. Pencks Geogr. Abhandl. Bd. VII, Heft 1, Wien 1900.

man eine Wechsellagerung von dünnen sandigen Lagen mit stärkeren grobschotterigen und Andeutungen von Deltaschichtung. Die Gerölle sind stark kantengerundet bis vollständig abgerundet. Den Hauptanteil an den Gesteinsarten haben kristalline Schiefer, besonders viel Muskovitgranitgneise und Augengneise, zunächst kommen Diabase und Grünschiefer, dann Bündnerschiefer und Triasdolomite, als Seltenheit Porphyite. Gleiche Schotter bilden die verwaschene Schutterrasse nördlich der Mündung des Arsangbaches und unterhalb des Weges ins Piengertal.

Weiterhin beobachtet man Reste solcher Schotter bei Fuhrmannsloch, bei P. 1441 [1]) an der Straße und bei der Abzweigung des Weges nach Kompatsch östlich der Straße. Ferner bestehen die Hügel westlich des Stillebaches, deren höchster die Kote 1493 trägt, aus denselben und als südlichster Punkt ist gegenüber an der Reichsstraße, nahe P. 1483, unweit der Paßhöhe, durch eine Sand- und Schottergrube wieder ein Vorkommen derselben aufgeschlossen.

Zusammensetzung und Struktur entsprechen denen von Nauders; in der Tiefe gröbere Schotter, oben geschichteter feiner Mehlsand. Zusammensetzung: Gneise, Diabase und Grünschiefer, S e r p e n t i n, Triasgesteine.

Die Terrassenschotter erreichen in diesem südlichen Vorkommen ungefähr 1500 *m* Meereshöhe; bei Nauders und am Weg ins Piengertal läßt sich die obere Grenze nicht genau angeben; die Schotter ziehen von Naudersberg bis nahe zur Kirche von Nauders hin und steigen darüber am Gehänge wahrscheinlich bis 1500 *m* an. Am Ausgange des Piengertales erreichen sie mindestens 1500, wahrscheinlich bis nahe an 1600 *m*. Sie reichen also überall mindestens bis zur Höhe des Passes Reschenscheideck (1509 *m*) hinauf. Südlich desselben, im Seental und bis ins Glurnser Becken hinab, habe ich nirgends eine entsprechende Schuttbildung gesehen. Erst im M a t s c h e r- und im T r a f o i e r t a l stoßt man wieder auf Verbauungen durch ältere Schotter [2]).

Die Hügel bei Nauders liegen nahe der Grenze von Bündnerschiefer und Gneis, an der auch die Diabase und Serpentin auftreten und werden im Westen noch von Bündnerschieferhängen überragt. Bei den Vorkommen am Ausgange des Piengertales und südlich davon können die Gerölle von Bündnerschiefer, Serpentin und Diabas nicht mehr aus der Schuttführung des Stillebaches — beziehungsweise des Rojen- und Langtauferertales als ehemaligen Zuflüssen — hergeleitet werden, sondern müssen eingeschwemmtes erratisches Material einer vorausgehenden Eiszeit sein, nachdem eine rein fluviatile Zufuhr von Norden her höchst unwahrscheinlich ist. Die Porphyritgerölle können sowohl aus dem Rojen- als aus dem Inntal, direkt oder als abgeschwemmtes Erratikum stammen.

Die Schotter bildeten die Ausfüllung eines vom Reschenscheideck bis Nauders reichenden Seebeckens oder die Zuschüttung einer Tal-

---

[1]) Originalaufnahmsblätter des militär-geographischen Institutes im Maßstab 1 : 25.000. Blatt Nauders.

[2]) Siehe Blatt G l u r n s - O r t l e r der geologischen Spezialkarte von Österreich-Ungarn und E r l ä u t e r u n g e n dazu. Lieferung XI, 1912.

verebnung von ebensolcher oder größerer Ausdehnung. Das Becken ist jetzt gegen Norden durch die Schlucht des Stillebaches zum Inn hin geöffnet; auch gegen Westen, gegen Martinsbruck, ist der Felsrahmen des Beckens an der Norberthöhe (1408 *m*) niederer als die obersten Schotterlagen.

Das Tal des Stillebaches senkt sich von Nauders an steil abwärts. Zunächst an die Schotterhügel angrenzend erfüllt der große Schuttkegel, welchen der Valribach aufschüttet und auf dem das Dorf (1365 *m*) steht, die Talbreite, tiefer hinab schneidet der Stillebach in Fels ein. Bei Schweinboden (1250 *m*) ist der Abhang des Kitzmais vom Bach an aufwärts bis gegen 1400 *m* mit Grundmoräne des Inngletschers überzogen. Die Stillebachschlucht unterhalb Nauders hat also mindestens schon vor dem Gschnitzstadium Pencks bestanden. Die Schotter müssen also entweder älter sein oder die Schlucht war zur Zeit ihrer Bildung vom Inngletscher oder von seinem Moränenmaterial bis 1600 *m* Höhe erfüllt, oder endlich es haben Bodenbewegungen in vertikaler Richtung die Gefällsverhältnisse zeitweise umgestaltet.

Während der Hochstände der Vereisung strömte der Inngletscher über das Reschenscheideck nach Süden über, wie dies aus den Gletscherschliffen am Paß, aus den vom Inntal stammenden Geschieben von Serpentin im Terrassenschotter und aus der Ablenkung des Seßladgletschers gegen Süden ersichtlich ist. Während dieser Zeiten war das Stillebachtal von Eis erfüllt.

Das Ende des Inngletschers im Gschnitzstadium ist unbekannt; Penck vermutet ein solches bei Prutz, doch sind die dafür herangezogenen Moränen ober Faggen solche eines Kaunsertalgletschers, wie aus ihrer Geschiebeführung erkenntlich ist.

Im Rojental und im Piengertal liegt die heutige Schneegrenze ungefähr bei 2900 *m*. Nach Penck hätten wir für das Gschnitzstadium die Schneegrenze dann bei 2300 *m* und die Enden der Gletscher würden nur bis zum Ausgang des Piengertales, beziehungsweise etwa bis Faliert im Rojental gereicht haben, so daß der Bereich, in dem jene Schotterreste liegen, eisfrei war. Bei der sehr hohen Lage der Schneegrenze im Engadin bleibt es aber fraglich, ob der Inngletscher in diesem Stadium noch von den Seiten soviel Zuflüsse erhielt[1], um das Gletscherende bis ins tirolische Oberinntal vorzutreiben, beziehungsweise bei einem Eisstand, welcher das Inntal bei Finstermünz bis über die Höhe von Nauders erfüllte, kann das Stillebachtal kaum eisfrei gewesen sein.

Die Annahme, daß das Stillebachtal einmal mit Inntalmoräne vollständig aufgefüllt gewesen war, liegt sehr wohl im Bereiche der Möglichkeit, wenn man berücksichtigt, welche Mengen solchen Moränenmaterials noch heute in manchen Seitentälern aufgestappelt anzutreffen sind, zum Beispiel Serfaus, Fendels u. a. Doch müßte, um die Abdämmung jener Schotter zu bewirken, auch der Rücken

[1]) An der Südseite der Silvrettagruppe liegt die heutige Schneegrenze bei 3000—3100 *m*. Endmoräne des Gschnitzstadiums also bei 1600—1700 *m* (Inntal 1100—1400 *m*).

der Norberthöhe (1408 *m*) noch um mindestens 100 *m* mit Moräne überdeckt gewesen sein, ohne daß gleichzeitig der Stillebach damit bedeckt war, was fast nur unter der Annahme eines End- oder Seitenmoränenwalles an dieser Stelle verständlich wäre. Dafür liegen aber keinerlei Anzeichen vor.

Bei der Erklärung durch Änderungen im Gefälle sind solche von regionaler Ausdehnung verständlicher als eine auf den Talbereich des Stillebaches beschränkte. Nachdem die Verhältnisse im Isar- und Loisachtal schließen lassen, daß die Inntalschotter den 1200 *m* hohen Seefelder Sattel noch überschritten haben[1]), ist bei dem rund 80 *km* weiter talaufwärts gelegenen Bereich von Nauders ein genetischer Zusammenhang mit jenen Schotterbildungen möglich und erwägungswert.

Die Terrasse am Ausgange des Piengertales ist auf ihrer Oberfläche mit erratischem Material aus dem Piengertal (Biotitgneise, Tonalit etc.) überstreut, ohne daß aber von einer Moräne gesprochen werden kann. Erst weiter talaufwärts, von der Mündung des Ganderbildbaches an, entwickelt sich im Piengertal eine mächtige Glazialterrasse, auf welcher die Piengeralpe liegt und welche besonders unter dem Tscheyjoch stark entwickelt und gut aufgeschlossen ist. Sie enthält nur Material aus dem Tal, mit der Struktur einer grobblockigen Moräne. In den obersten Talgründen liegen dann die Moränen des letzten Rückzugsstandes, welche an der Nordseite des Tonalitgebietes als gewaltige dunkle Blockströme bis 2100 *m* in die Täler sich hinabstrecken. Wie ein Nachbild des seinerzeitigen Gletschertores entströmen ihren Endigungen starke Quellbäche.

Bei Nauders scheint an Stelle des Terrassenschotters zu oberst am Hang gegen Novelles ebenfalls Moränenmaterial zu treten. Die im Terrassenschotter sehr häufigen grünen Gesteine fehlen hier und nur Gneisgeschiebe von viel geringerer Abrundung als jene im Schotter überstreuen den Waldhang; die Aufschlüsse sind für eine genauere Bestimmung unzureichend.

Die Verschiedenheit des Geröllinhaltes — einerseits Tonalit, Biotitschiefer in den Moränen des Piengertales, anderseits die Diabase und Serpentine in den Terrassenresten nördlich Arsangbach und nahe Reschenscheideck — spricht gegen eine Verbindung beider als Moräne mit dazugehörigem Schotterfeld.

2. Felsterrassen im Gebiete des Reschenscheideck.

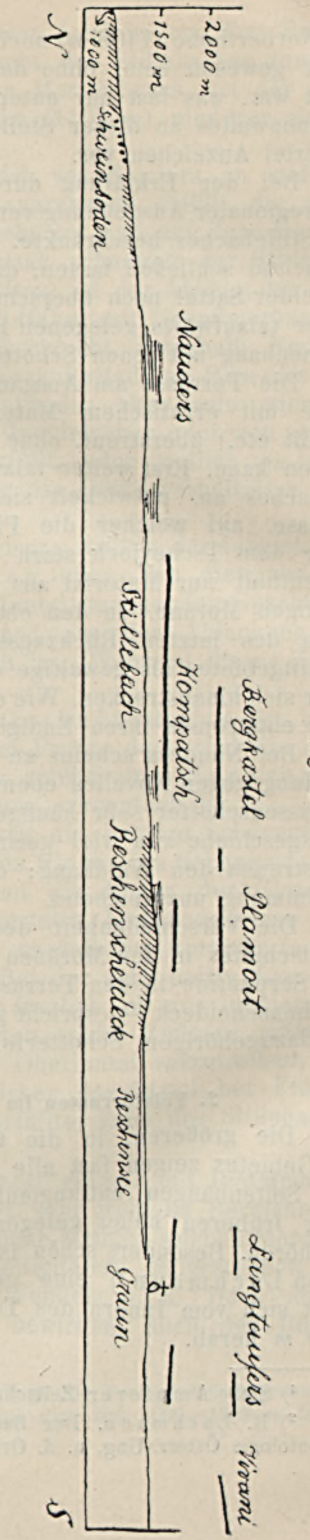
Die größeren, in die Ötztaler Gneise eingeschnittenen Täler des Gebietes zeigen fast alle und manche in vorzüglicher Deutlichkeit den Seitenhängen entlanglaufende Felsterrassen, welche als Reste einer früheren höher gelegenen Talsohle mit flacheren Einhängen zugehören. Besonders schön ist dies im L a n g t a u f e r e r t a l zu sehen, wovon L a c h m a n n[2]) eine genaue Beschreibung geliefert hat. Sie senkt sich vom Innern des Tales bis zum Ausgang von 2400 *m* auf 2200 *m* herab.

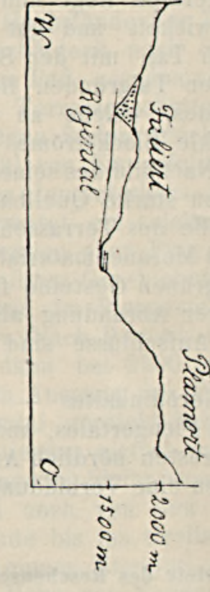
---

[1]) Siehe A m p f e r e r, Zeitschr. f. Gletscherkunde, III. Bd. 1908, pag. 125 u. ff.

[2]) R. L a c h m a n n, Der Bau des Jackel im Obervintschgau, Beiträge zur Paläontologie Österr.-Ung. u. d. Orients. Bd. XXI, 1908.

Fig. 1.





Längs- und Querprofil des Reschenscheideck.

Wagrechte Schraffen: Terrassenschotter. — Schräg schraffiert: Grundgebirge. — Punktiert: Moräne. — Dicke Linien: Felsterrassen.

Maßstab für Längen und Höhen: 1:75.000.

Im Rojental sind ebenfalls ober dem Rande des Taltroges auf weite Strecken hin Teile eines präglazialen Talgehänges erhalten, welche zum Teil mit einer leichten Moränendecke oder mit Moränenwällen, welche aus den Karen des Kammes durch Rückzugsstände der Vergletscherung vorgeschoben wurden, bedeckt sind. Am Talausgang gehört dazu die Hochfläche nördlich von Schöneben in 2000 bis 2100 *m* Höhe und gegenüber kleine Verebnungen des Gehänges in gleicher Höhe (Kalkhütte), hinter Rojen setzt sie deutlich ein und zieht sich zusammenhängend ins Griontal hinein, dessen Hintergrund ringsum folgend. Sie steigt von Rojen einwärts bis 2400 *m* an. In gleicher Höhenlage ist sie im Fallungtal beiderseits ausgeprägt, besonders am rechten Ufer (Fallunghütte).

Am Reschenscheideck liegt östlich des Passes die von Rundhöckern und kleinen Sumpfbecken eingenommene Hochfläche von Plamort (höchster Punkt 2084 *m*), welche sich als Terrasse mit kurzer Unterbrechung über die Bergkastelalpe bis ins Ganderbildtal fortsetzt. Ihre Höhe schließt sich jener der Terrassen am Ausgang von Langtaufers und Rojen an. Der Anschluß an ersteres kann auch als ein Argument dafür genommen werden, daß die Wasserscheide früher südlich von Graun lag und das Langtauferertal daher zum Inn sich entwässerte, wie dies aus anderen Gründen von Müllner, Penck und Lachmann angenommen wurde.

An der Westseite des Stillebachtales liegt die Hochfläche der Mutzwiesen (1950—2000 *m*) in korrespondierender Höhe. Vielleicht können weiter nördlich die Verflachungen des Gehänges bei Novelles und Stables östlich ober Nauders in 1700 *m* Höhe noch hierher gezählt werden.

In gleicher Höhe wie im Langtauferertal findet man auch im oberen Radurscheltal Teile einer Felsterrasse. An der linken Seite ist sie am Ostabhang des Kreuzjoch und am Silberbach in 2100 *m* Höhe entwickelt und auf der rechten Seite bei den Friunsalpen (2100—2200 *m*).

Im nördlichen Teil des Tales, welcher die Bündnerschiefer durchschneidet, liegt nur die Terrasse der Sadereralpe in 2100 *m*. Die Hänge fallen hier ungestuft bis zum glazialen Talboden ab, dessen Reste in der Terrasse von Greit 1278—1400 *m* erhalten sind und in schwachen Andeutungen mit Moränenbedeckung auf der linken Seite am Fahrwege. Der Bach hat sich eine tiefe Schlucht eingeschnitten. Dieser alte Talboden trifft bei der Mündung des Sadererbaches mit dem heutigen zusammen [1]). Der glaziale Talboden mündet mit einer Stufe von ungefähr 300 *m* in das Inntal.

Unter der Gehängestufe von Plamort etc. ist im Talzug des Reschenscheideck noch eine zweite tiefere stellenweise erhalten: östlich über der Paßstraße ist der Hochfläche von Plamort eine niedere Felsterrasse vorgelagert, auf welcher die sogenannte Etschquelle als Abfluß der Sumpfbecken auf der rundhöckerigen Felsterrasse entspringt. Sie ist mit 1607 *m* vermessen. Nach einer kurzen Unterbrechung setzt sie

[1]) Von hier an aufwärts ist der Talboden mit Schottern, wahrscheinlich postglazialen Alters eingefüllt.

weiter nördlich bei Kompatsch wieder ein, welcher Hof auf ihr liegt (1619 *m*) und verbreitert sich weiter nordwärts zu einer schönen Wiesenterrasse (mit felsigem Grund), welche in 1580 *m* bis zum Arsangbach reicht. Westlich Reschenscheideck entspricht ihr die Wiesenterrasse 1644 *m* ober „Auf Rojen". In der gleichen Höhe zwischen 1600 und 1700 *m* sind beiderseits vom Ausgang des Langtaufferertales Felsterrassenreste erhalten: von Arlund bis St. Anna ober Graun (großenteils von Halden überschüttet) und in den Wiesen von Arlui.

Sucht man diese Gehängestufen nach beiden Seiten, ins Inntal und ins Etschtal, weiter zu verfolgen, so trifft man im Inntal weiter talabwärts den präglazialen Talboden wieder in der Felsterrasse von Ladis und Fiß in 1400 *m* Höhe, und der gegenüberliegenden Terrasse von Übersachsen. Ihr entsprechen weiter talaufwärts die Stufenmündungen des Stubentales und Samnaun in rund 1400 *m* Höhe. Bei Remüs gibt Penck Terrassen in 1500 *m* Höhe als Fortsetzung an. Im Etschtal zieht sich von Laas bis Mals an der Nordseite des Tales die schöne Felsterrasse Allitz—Gschneier—Ausgang des Matschertales—Muttertschinig in 1300—1400 *m* hin. Ihr entspricht die Stufenmündung des Schlinigtales (Polsterhof 1300 *m*).

Die Stufenmündung des Planailtales, beziehungsweise ihre Felsterrasse liegt zwischen 1500 und 1600 *m*, jene des Zerzertales bei 1700 und die des Vivanitales bei 1900 *m*.

Nimmt man alle diese Teilstücke des oberen Niveaus zusammen als präglazialen Tallauf, so erhält man nach beiden Seiten eine Gefällsstufe. Im Langtaufferertal ergibt sich ein Gefälle von 2 %, vom Vivanital bis Mals aber 6 %; das Gefälle des Langtaufferertales würde sich nach Norden etwa bis zu den Mutzwiesen gleichbleiben, dann aber mit 13 % zum Inntal abfallen.

Penck[1]) unterscheidet im Etschstromsystem zwei Gruppen von Felsgesimsen, welche um 400 *m* durchschnittlich voneinander abstehen: die obere Gruppe sind Reste des pliocänen, die untere solche des präglazialen Talbodens entsprechend einer zweimaligen Hebung und Verbiegung der Niveauflächen. Die Terrassen des Reschenscheideck und der benachbarten Hochtäler würden zur oberen Gruppe gehören, doch bilden die nahe 2000 *m* und darüber gelegenen Flächenstücke eigentlich eine dritte oberste Gruppe in der graphischen Darstellung, welche Penck hiervon gibt, welche wieder um 400 *m* über dem Durchschnitt der „oberen" Gruppe liegt. Die 1600-*m*-Terrasse am Reschenscheideck entspricht der letzteren. Man hat also die Wahl, entweder ein solches drittes oberstes Niveau über dem pliocänen Talsystem anzunehmen, oder man verbindet die 1600-*m*-Stufe des Reschenscheideck mit den unteren präglazialen Gesimsen und die 2000-*m*-Flächenstücke mit der oberen Gruppe des pliocänen Talbodens und erhält dann zwischen Mals und Graun eine Verbiegung der Gefällskurve im oben angegebenen Sinn, entsprechend einer relativen Hebung der Wasserscheide.

Es wäre zu untersuchen, ob auch im Etschtal (und im Inntal) über der oberen Gruppe, welche auch von Laas abwärts an beiden

[1]) Penck u. Brückner, Alpen im Eiszeitalter, 3. Band.

Seiten fast durchgängig als Felsgesimse vertreten ist, die einzelnen kleinen Gehängeverebnungen, welche ober ihr vorhanden sind, sich zu einer höheren Stufe verbinden lassen oder nur lokale Bildungen sind.

3. Moränen und Schotter im Serfausertal.

Von Tösens bis Prutz zieht sich am linken Talgehänge eine Mittelgebirgsterrasse hin, auf welcher die Dörfer Serfaus, Fiß und Ladis liegen. Es ist eine Felsterrasse, nahezu frei von größeren Schuttbedeckungen, in jedem Einschnitt tritt unter der dünnen Humusdecke der Fels zutage. An vielen Stellen, besonders gut bei Serfaus, bietet die Terrassenfläche das Bild einer von Vegetation bedeckten ausgezeichneten Rundhöckerlandschaft. Gegen den Inn bricht sie in steilen Felshängen ab, ihre Höhe über dem Inn beträgt durchschnittlich 500 *m*, doch senkt sie sich bei Ladis bis auf 300 *m* über den Fluß herab. Blickt man über die Terrasse hin gegen NO, so sieht man als scheinbare Fortsetzung derselben in die weite Öffnung des Pillersattels und gewinnt so das Bild des alten Inntallaufes durch die Vereinigung von dessen Restflächen, während der jetzige tiefere Innlauf und sein Querdurchbruch bei Pontlatz dem Auge verborgen bleiben.

Der felsige, vom Eis abgeschliffene Paßrücken von Piller ist durchschnittlich um 100 *m* höher als die Terrassenfläche, stellt also den Riegel einer ehemaligen flachen Talwanne vor, welche der heutigen Ausweitung des Inntales in seinen oberen Gehängen zwischen Töfens und Prutz entspricht.

Ähnlich wie bei dem Becken von Nauders und der Stillebachschlucht ist auch dieses Becken bereits vor der letzten Eiszeit durch das Quertal von Pontlatz-Landeck eröffnet worden, da bei Fließ die Grundmoränen des Inngletscher bis zur Talsohle herabreichen[1]).

Vom inneren Rande der Terrasse steigt das Gehänge in sehr sanfter Neigung gegen den Kamm Furgler-Schönjöchl an. Die zwei größeren Bäche, welche von ihm herabkommen, der Beutelbach bei Fiß und der Serfauserbach, durchschneiden die Terrasse in tiefen Felsschluchten, von der Terrasse aufwärts aber erfüllen ausgedehnte Schuttablagerungen das von hier an schwächer geneigte Bachtal und überziehen die flachen Berghänge an den Seiten bis in die Karregion hinauf.

So überzieht diese Schuttdecke ununterbrochen vom Dorf Serfaus an aufwärts das ganze breite Gehänge der Serfauser Bergwiesen — nur ausnahmsweise einen kleinen Felsaufschluß dazwischen freilassend — bis zum Fuß der obersten steileren Kammabhänge in 2200 *m* (Kammhöhe durchschnittlich 2600 *m*), wo schwach ausgebildete offene Karnischen von den Ringwällen der letzten Rückzugsstadien abgegrenzt werden. Der Serfauserbach gewährt durch seinen tiefen Anriß nahe beim Dorf und weiter aufwärts sein südlicher Ast, der Hinterkreiterbach, gute Aufschlüsse durch die tieferen Teile jener Schuttablagerungen.

[1]) Sie enthält Gerölle von verschiedenen Arten der Bündnerschiefer (Breccien etc.), Diabas, Serpentin, Diorit, verschiedene Gneise, Amphibolit; sie sind gut gerollt, kleine Geschiebe glatt poliert. Manche Gneisgerölle und auch Bündnerschiefer zeigen die Form von Flußgeröllen, sind also wohl an dritter Stelle.

Die steilwandigen Aufrisse zeigen eine fest verbundene Geschiebemasse bestehend aus kleinen Geröllen mit wenig lehmigem Zwischenmittel und eingestreuten zahlreichen größeren Blöcken. Der Gesteinsart nach überwiegen die verschiedenen Arten der Bündnerschiefer, welche besonders die kleinen Geschiebe bilden, während die großen Blöcke überwiegend aus kristallinen Schiefern bestehen: Zweiglimmergneise, Muskovit-, Biotitgneise, Augengneis, Amphibolit und sehr häufig die „Grünsteine" der Bündnerschiefer, das heißt Diabas und Diabasschiefer. Die Masse besitzt im allgemeinen keine Schichtung, doch treten schichtfugenartige horizontale Absätze in Abständen von 20—30 *m* durch die Verwitterung stellenweise hervor. Außerdem sind an dem großen Aufschluß über den westlichsten Häusern des Dorfes an ein paar Stellen dünne Schmitzen von feinem Mehlsand horizontal eingeschaltet, welche nach den Seiten hin sich durch Ausdünnen in der ungeschichteten Masse rasch verlieren. Die Geschiebe sind stark kantengerundet, kleine Kalkgeschiebe zeigen oft eine feine Glättung der Oberfläche. Typische gekritzte Geschiebe fand ich in diesen Aufschlüssen nicht, wohl aber höher oben am Weg nach Komperdell.

Die Gesteinsarten der Geschiebe entsprechen den im Einzugsgebiete des Tales anstehenden Felsarten mit Ausnahme der zahlreichen Grünsteine, von denen hier nur ein paar verschwindend kleine Vorkommen bei der Detailaufnahme aufgefunden wurden. Der größte Teil dieser Geschiebe muß von außen zugeführt worden sein; das gleiche gilt wahrscheinlich auch von den allerdings weniger häufigen Augengneisblöcken, da auch von dieser Gesteinsart nur ein kleines Vorkommen am Furgler gefunden wurde.

Die Struktur, die Mitführung talfremder Gesteine und die Glättung der kleineren Geschiebe lassen die Ablagerung als Moräne deuten, deren Absatzfugen und kleine Mehlsandlagen vielleicht auf häufige Oszillationen des Gletschers bezogen werden können.

Die Moränendecke setzt sich über die niedere Wasserscheide der Komperdellalpe vom Serfausertal ins Tal des Lausbaches (Seitental des Tschupbachtales) fort. Die Talstufe des Lausbaches, nahe bei der Komperdellalpe, gibt wieder einen guten Aufriß: man sieht festverkittete Grundmoräne, welche im oberen Teil ähnliche Absatzfugen wie bei Serfaus in großen Abständen besitzt, gleichzeitig mit einer annähernd in gleicher Höhe durchziehenden Anreicherung mit großen Blöcken. Der danebenstehende Alpkogel (2012 *m*) ist noch ganz mit erratitschen Gneisblöcken überdeckt.

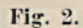
Die Moränenbedeckung setzt sich an beiden Seiten des Laustales aufwärts fort, bis man bei 2200 *m* die Wälle der letzten Rückzugsstadien erreicht. — In dem Aufschluß bei der Komperdellalpe fand ich keine talfremden Geschiebe.

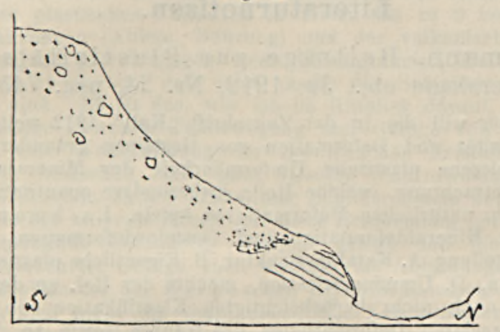
Am Hinterkreiterbach beobachtet man in den hohen Anrissen am Südufer bei 1700 *m* unter der beschriebenen Moränendecke Reste einer älteren fluviatilen Ablagerung: der Bach hat in ein paar 8—10 *m* hohen Schuttabbrüchen bräunlich gefärbte, gut geschichtete, lockere, sandige Schotter bloßgelegt, welche v o r w i e g e n d aus Urgebirgsmaterial bestehen von gleichmäßiger Größe; größere Blöcke sind ganz selten. Die Schichten streichen OW und fallen stark gegen N, also zum

Bache ab. Darüber liegt, schon durch die graue Farbe sich gut abhebend, die ziemlich fest verkittete Moräne mit weit überwiegend aus Bündnerschiefern bestehenden kleinen Geschieben und einzelnen großen Blöcken von Gneis, Amphibolit etc. und auch von Diabas. Sie gleicht im ganzen völlig dem Serfauser Aufschluß, auch in der schwachen Andeutung ebener Schichtfugen in großen Abständen.

An der Basis über dem Schotter ist eine besonders stark lehmige Lage entwickelt.

Im südlichen Teil des großen Anrisses westlich vom Dorfe Serfaus ist auch unter der großen Masse der Moräne noch eine diskordant schräg geschichtete Ablagerung aufgeschlossen, welche durch eine scharfe horizontale Trennungsfläche von der Moräne geschieden ist; die Ablagerung besteht hier aber aus festem geschichteten Lehm mit fein geglätteten kleinen Geschieben und geht gegen oben, beziehungs-


Fig. 2.



Profil durch die Schotter am Hinterkreiterbach.
Schraffiert: Schotter. — Punktiert: Moräne.

weise außen in eine der Moräne ähnliche geschiebereiche und ungeschichtete Masse über, ist also ihrem Material nach eine umgelagerte Moräne.

Bei St. Zeno sind über dem Fahrweg von Serfaus nach Tschupbach ebenfalls große Aufschlüsse der Moräne, das Material an der Basis der Schuttmasse, am Weg, zeigt stark gerollte Geschiebe ganz vom Charakter von Bachgeröllen, dürfte also vielleicht von einem ähnlichen Schotterrest stammen wie jene am Hinterkreiterbach. Struktur ist keine mehr zu sehen, da alles verrollt und überwachsen ist.

Eine Unterlagerung der Moräne durch diskordant geschichtete lehmige Schichten ist auch an einem Anriß im vordersten Teil des Hinterkreiterbaches, am Nordufer hoch über dem Bach, zu sehen.

Da der Bergrücken, an dessen Fuß die Schotterreste am Hinterkreiterbach liegen und von dem ihre Schichtung abfällt, ausschließlich aus Bündnerschiefer besteht, so stammt das Urgebirgsgerölle aus glazialen Ablagerungen auf demselben, wie solche ja auch heute noch den Alpkopf und den Sattel von Gallmötz überziehen.

Die Wälle des letzten Rückzugsstadiums (Daunstadium) liegen hier durchschnittlich in 2200 *m* Höhe; jene des Gschnitzstadiums wären etwa bei 1700—1800 *m* zu erwarten, der sonnseitigen Lage zufolge vielleicht noch höher; sicher dahinstellbare Wälle sind in diesen Gehängen nicht erhalten. Die oben beschriebenen Moränen überziehen als gleichmäßige Decke das Gehänge bis 1400 *m* herab. Die Geschiebeführung ist eine Mischung lokalen Materials mit solchem des großen Inngletschers — bei Geschieben aus Bündnerschiefer und vielen Gneisen und Amphiboliten ist nicht unterscheidbar, wie viel dem Serfauser Gletscher und wie viel dem aus gleich zusammengesetzten Bergen kommenden Inngletscher zukommt.

Nachdem die Existenz eines Bühlstadiums im Inngebiet sich als nicht nachweisbar ergeben hat[1], muß die Moränendecke der letzten Großvergletscherung zugeordnet und den Schotterresten ein interglaziales Alter zugesprochen werden.

Literaturnotizen.

R. Lachmann. Beiträge zur Plastizitätsfrage. Zentralblatt f. Mineralogie etc., Jg. 1912, Nr. 24, pag. 745—757.

Der Verfasser will die in der Zeitschrift „Kali“ 1912 weiter ausgeführten Ideen über Plastizität und Deformation von Gesteinen gesondert darlegen. Die experimentell bewiesene plastische Umformbarkeit der Minerale enthebt nicht einer kritischen Betrachtung, welche Rolle insbesondere quantitativ die plastische Umformung bei den natürlichen Deformationen spiele. Lachmann unterscheidet gebührendermaßen Mineraldeformation und Gesteinsdeformation. Gegenüber von Lachmanns Einteilung A. Kataklasstruktur, B. Eigentliche plastische Umformung, C. Umkristallisation, D. Ummineralisation, möchte der Ref. an der eingehenderen von Lachmann noch nicht berücksichtigten Klassifikation von Teilbewegungen im Gefüge und korrelaten Deformationen des Ganzen sowie an den anderen Begriffen festhalten, welche er in mehreren Arbeiten seit 1911 für dieses Thema aufgestellt hat; ausgehend von eingehender deskriptiver Beschäftigung mit deformierten alpinen Gesteinen und anknüpfend an die bisherige, namentlich die schieferpetrographische Literatur.

Von experimentellen Arbeiten über plastische Gesteinsumformung referiert Lachmann aus v. Kármáns Experimenten mit Marmor und Sandstein, daß die „Plastizität“ der Gesteine sich nur bis zu einem Optimum mit dem allseitigen Druck steigert. Dadurch ist (für Sandstein und Marmor!) die seinerzeit vom Ref. aufgeworfene Frage nach dem Zusammenhang zwischen Deformierbarkeit (gemessen durch die deformierende gerichtete Spannung), allseitigem Druck und kristalliner Mobilisation zu beantworten begonnen (vgl. Tscherm. Mitt. 1911, pag. 284. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, pag. 253, 257). Überschreitet der allseitige Druck das Optimum sehr stark, zum Beispiel bei Gesteinen in gewisser Tiefe, so „kann überhaupt keine mechanische Gestaltsänderung mehr vor sich gehen“, wenn man nicht annimmt, „daß die Horizontalkräfte in der Tiefe ins Ungemessene wachsen“. Dieser Ausdrucksweise vermag der Ref. abgesehen davon, daß es sich nicht um „Horizontalkräfte“ handeln muß, nicht ganz beizustimmen, sondern möchte denn doch von einer „mechanischen Gestaltsänderung“ auch reden dürfen, wenn sich deformierende Bewegungen unter begleitender Umkristallisation vollziehen und es ist insbesondere über das an Schiefern vom Ref. beschriebene (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912) Zusammenspiel zwischen mechanischer Deformation der Gefügeelemente und zwischen „Kristalliner Mobilisierung“ experimentell seines Wissens nichts bekannt; es wären eben als dritte Bedingung die Bedingungen kristalliner Mobilisation in das Experiment einzuführen, bevor man so weitgehende Schlüsse zieht. Ferner zieht Lach-

[1] Siehe Ampferer, Zeitschr. f. Gletscherkunde. II. Bd., 1907, pag. 29 u. f.

mann daraus, daß die hangenden Schweizer Decken schneller bewegt seien als die tieferen den Schluß: „folglich nahmen die Druckkräfte bei der Alpenfaltung nach der Tiefe zu ab.“ Aus der Schnelligkeit einer Deformation unter verschiedenen Bedingungen kann aber nicht ein Schluß auf die Größe der deformierenden Spannungen gezogen werden.

Im weiteren kommt Lachmann darauf zu sprechen, daß nicht in einem einzigen Falle eine in der Natur beobachtete Biegung von festem Gestein durch eine gleichsinnige plastische Umformung seiner sämtlichen mineralischen Gefügeelemente eindeutig erklärt werden konnte. Dazu wäre zu bemerken, daß dies im allgemeinen wohl gilt, immerhin aber eine zu größeren Deformationen sich summierende Fältelung nur unter bruchloser Biegung weitaus überwiegenden Glimmers in gewissen Phylliten vorkommt, also eine richtige plastische Gesteinsdeformation, wenn anders man das Wort „plastisch“ nicht etwa nur für die am wenigsten plastischen Minerale reservieren wollte. Überhaupt sind stetige Mineraldeformationen, wie Ref. an Gesteinen der Tauern beschrieb, häufiger als es nach Lachmann schiene, darin aber, daß sie quantitativ gegenüber andersartiger Teilbewegung im Gefüge zurücktreten, stimmen die Publikationen des Ref. über alpine Schiefer mit Lachmann und anderen überein, in dessen Hände sie übrigens zum Teil erst nach Abfertigung der letzten Korrektur des referierten Artikels gelangten.

Lachmann kommt nun auf die Deformation des Salzes zu sprechen und schließt zunächst plastisches Verhalten in Tiefen bis zu 2 *km* auf Grund bergmännischer Erfahrungen (Abbau, Bohrung) und der vulkanischen Schlagrisse im Werratal überzeugend aus. Dagegen spielt Lösungsumsatz die größte Rolle. Das schließt Lachmann daraus, daß sehr häufig die Schichten gebogen und die Kristalle gerade sind. Es ist das, wie ich im Hinblick darauf, daß meine Arbeit über Zusammenhänge zwischen Teilbewegung und Gefüge von Lachmann mißverständlich als eine Weiterbildung der Beckeschen Kristallisationsschieferung angefochten wird, bemerken muß, ganz dieselbe Wahrnehmung, welche Weinschenk an helizitischen Falten kristalliner Schiefer lange hervorhob. Der Ref. selbst hat eben in der zitierten Arbeit auf diese Erscheinung bei der Untersuchung großer Faltenquerschliffe besonderes Gewicht gelegt und die Umkristallisation solcher ganz unversehrter Gefüge eben deshalb als Abbildungskristallisation und Abbildungskristalloblastese der Beckeschen Kristallisationsschieferung gegenübergestellt, weil es sich nicht um tektonoblastische Kristallisation handelt, sondern um eine Kristallisation, welche keine gerichteten mechanischen Spannungen der betreffenden Deformation nachweisen läßt. Daraus wurde der Schluß gezogen, daß es äußerlich Beckescher Kristallisationsschieferung gleichende Umkristallisation gebe, welche nichts mit den bei der betreffenden Deformation aufgetretenen Spannungen zu tun habe und die Faltenformen kleinen und großen (tektonischen) Ausmaßes lediglich so abbildet, wie etwa vor der Kristallisation vorhandene Sedimentärstrukturen (Kreuzschichtung zum Beispiel) oder Fossile. Die Frage, wie weit es sich bei als kristallisationsschiefrig bezeichneten Gesteinen um solche Abbildungskristallisation handle, habe ich ohne Anlaß zur Polemik gegen Beckes wegen ihres deskriptiven Gehaltes vorbildliche einschlägige Studien 1911 der Beachtung empfohlen; wie man sehen kann in der von Lachmann zitierten Arbeit pag. 284, 298, 309 und in diesen Verhandlungen 1912, Nr. 10. Und es wären im Sinne dieser Studien Lachmanns gefaltete Schichtflächen mit unversehrten Kristallen unmöglich anders denn als Abbildungskristallisation oder Abbildungskristalloblastese zu bezeichnen. Bei letzterem Ausdruck ist zu beachten, daß ich als Kristalloblastese „die Entstehung kristalloblastischen Gefüges“ definiert habe, also etwas, wofür das Vorhandensein oder Fehlen gerichteter mechanischer Spannungen irrelevant ist, wie das „kristalloblastische“ Gefüge von Gliedern der tiefsten Stufe zeigt. Ein gewisser Unterschied scheint übrigens bei Lachmann und dem Ref. in der Anwendung des Wortes „tektonische“ Deformation zu liegen. Für den Ausdruck tektonisch war beim Referenten lediglich ein gewisses Größenausmaß der Deformation erforderlich und es wurde auch ausdrücklich von Deformationen makroskopischen bis tektonischen „Ausmaßes“ gesprochen, wobei die von Lachmann in den Vordergrund gestellte Frage nach der Kategorie der deformierenden Kräfte (Tangentialdruck, Kräfte des Salzauftriebes etc.) für meine Untersuchung fertiger Deformationen ihrer Teilbewegung und Trajektorien vorsätzlich ausgeschlossen bleibt. Dies zur Abwendung eines Wortstreites, falls Lachmann vom bisherigen Sprachgebrauche ziemlich abweichend, etwa nur große Deformationen mit be-

stimmter Ursache „tektonische“ oder Deformationen mit rein kristalloblastischem nichtrupturellen Gefüge nicht als tektonische bezeichnen wollte. Der Ref. würde sich dem nicht anschließen, wichtiger aber ist es, hervorzuheben, daß seine Analysen von Deformationsformen ganz unabhängig davon sind, ob es sich dabei um geleiteten Gebirgsdruck oder Salzauftrieb handelt, und daß die Möglichkeit, daß kristalline Mobilisation die Deformierbarkeit kristalliner Schiefer steigere, vom Ref. bereits in Betracht gezogen wurde (diese Verhandl. 1912, Nr. 10). Man findet aber allerdings auch in den Arbeiten des Ref. über das Tauernwestende und loc. cit. als Deformationsregel tektonischer Fazies zusammengefaßt, was dagegen spricht, daß etwa das Profil durch das Tauernwestende dort, wo es rupturelle Gefügebewegung zeigt „tektonisch“, wo es aber ceteris paribus wie im Süden akataklastisches Gefüge zeigt, „autoplast“ entstanden sei. Die Ansicht Lachmanns aber, daß die plastische Umformung der Steinsalzkristalle als korrelate Teilbewegung zur Deformation der Steinsalzlager keine Rolle spiele, scheint dem Ref. gut bewiesen und ein Hinweis auf die im Sinne des Ref. „präkristallin deformierten Gebirge“ sehr am Platze.

Die Möglichkeit, daß etwa bei der Einschaltung der Salzmassen tektonoplastische Gefügebewegung eine größere Rolle gespielt habe als dies darauffolgende Umkristallisation noch erkennen ließe, wird in dieser Arbeit nicht diskutiert; derartiges würde der Abbildungskristallisation tektonoplastischer Gefüge in kristallinen Schiefern entsprechen, über ihre Wahrscheinlichkeit in den Salzmassen aber steht dem Ref. kein Urteil zu.

Es braucht schließlich kaum einen Hinweis darauf, zu welch fruchtbaren Fragestellungen unsere tektonisch deformierten alpinen Salzlager gegenüber Lachmanns Gefügestudien und daraus abgeleitete Ansichten über autoplaste Salzdeformation führen und es schien dies Grund genug, die jüngste der zahlreichen einschlägigen Studien Lachmanns hier zu referieren. (B. Sander.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelaufen vom 1. Oktober bis Ende Dezember 1912.

Ampferer, O. Über die Gosau des Muttekopfs. (Separat aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXII. Hft. 2. 1912.) Wien, R. Lechner, 1912. 8°. 22 S. (289—310) mit 4 Textfig. u. 2 Taf. (XIV—XV). Gesch. d. Autors. *(16847. 8°.)*

Ampferer, O. Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 16 S. (197—212) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16848. 8°.)*

Ampferer, O. Über einige Grundfragen der Glazialgeologie. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 9.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8°. 12 S. (237—248) mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16849. 8°.)*

Bock, H., Lahner, G. u. G. Gaunersdorfer. Höhlen im Dachstein und ihre Bedeutung für die Geologie, Karsthydrographie und die Theorien über die Entstehung des Höhleneises. Graz, typ. Deutsche Vereins-Druckerei, 1913. 4°. IV—151 S. mit zahlreichen Textfig. u. 17 Taf. Gesch. d. Autoren. *(3238. 4°.)*

Boehm, G. Unteres Callovien und Coronatenschichten zwischen Mac Cluer-Golf und Geelvink-Bai. (Separat. aus: Nova Guinea. Résultats de l'Expédition scientifique néerlandaise à la Nouvelle-Guinée en 1903 sous les auspices de A. Wichmann. Vol. VI. Géologie. Abschnitt 1.) Leiden, E. J. Brill, 1912. 4°. 20 S. mit 12 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Autors. *(3242. 4°.)*

[Brezina, A.] Nekrolog und Schriftenverzeichnis von A. Brezina, † am 25. Mai 1909. Von C. Hlawatsch. Wien, 1909. 8°. Vide: Hlawatsch, C. *(16860. 8°.)*

Congrès, Géologique International. XI. Session. Stockholm 1910. Compte rendu. Fasc. I u. II. Stockholm, typ. P. A. Norstedt u. Söner, 1912. 8°. V—1413 S. mit zahlreichen Textfig., 5 Karten u. 22 Tafeln. Gesch. d. Dr. W. Hammer. *(728. 8°.)*

Credner, H. Elemente der Geologie. 11., neubearbeitete Auflage. Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. XVIII—811 S. mit 636 Textfig. Kauf. *(16909. 8°.)*

Doelter, C. Chemische Zusammensetzung und Genesis der Monzonitgesteine. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXI. Hft. 1.) Wien, A. Hölder, 1902. 8°. 12 S. (65—76). Gesch. *(16850. 8°.)*

Doelter, C. Beziehungen zwischen Schmelzpunkt und chemischer Zusammensetzung der Mineralien. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXII. Hft. 3—4. 1903.) Wien, A. Hölder, 1903. 8°. 25 S. (297—321). Gesch. *(17075. 8°. Lab.)*

Friedberg, W. Mieczaki mioceńskie ziem polskich. [Mollusca miocenica Poloniae.] Część I. Ślimaki [Gastropoden]; zeszyt 2. (Aus: Muzeum im. Dzieduszczkich. Tom. XIV.) Lwow, typ. J. Zwiazkow, 1912. 8°. 128 S. (113—240) mit 23 Textfig. (31—53) u. 9 Taf. (VI—XIV). Gesch. *(16432. 8°.)*

Gaunersdorfer, G. Höhlen im Dachstein und ihre Bedeutung für die Geologie, Karsthydrographie und die Theorien

über die Entstehung des Höhleneises. Graz, 1913. 4⁰. Vide: Bock, H., Lahner, G. u. G. Gaunersdorfer. (3238. 4⁰.)

Gillitzer, G. Der geologische Aufbau des Reiteralpgebirges im Berchtesgadner Land. Dissertation. (Separat. aus: Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXV. 1912.) München, typ. C. Wolf u. Sohn, 1912. 8⁰. 67 S. (161—227) mit 22 Textfig., 3 Taf. u. 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (16851. 8⁰.)

Götzinger, G. Zur Morphologie der Dinara in Dalmatien. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. geograph. Gesellschaft in Wien 1912. Hft. 7—8.) Wien, R. Lechner, 1912. 8⁰. 7 S. (468—474). Gesch. d. Autors. (16852. 8⁰.)

Götzinger, G. Ein internationaler geomorphologischer Atlas der Formen der Erde. (Separat. aus: Deutsche Rundschau für Geographie; hrsg. v. H. Hassinger. Jahrg. XXXIV. Hft. 12.) Wien u. Leipzig, A. Hartleben, 1912. 8⁰. 4 S. (575—578). Gesch. d. Autors. (16853. 8⁰.)

Hackl, O. Chemischer Beitrag zur Frage der Bildung natürlicher Schwefelwässer und Säuerlinge. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1911. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1911. 8⁰. 6 S. (380—385). Gesch. d. Autors. (17076. 8⁰. Lab.)

Hackl, O. Das Verhalten von Schwefel zu Wasser. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1912. Nr. 13.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1912. 8⁰. 7 S. (300—306). Gesch. d. Autors. (17077. 8⁰. Lab.)

Hahn, F. F. Untermeerische Gleitung bei Trenton Falls (Nordamerika) und ihr Verhältnis zu ähnlichen Störungsbildern. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie ... Beilage-Bd. XXXVI.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8⁰. 41 S. (1—41) mit 15 Textfig. u. 3 Taf. (I—III). Gesch. d. Autors. (16854. 8⁰.)

Hammer, W. Erläuterungen zur geologischen Karte ... SW-Gruppe Nr. 66. Glurns und Ortler. [Zone 9, Kol. III der Spezialkarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie i. M. 1:75.000.] Wien, R. Lechner, 1912. 8⁰. 72 S. u. 1 Karte. (16855. 8⁰.)

Hanisch, A. Prüfungsergebnisse mit natürlichen Bausteinen. Wien und Leipzig, F. Deuticke, 1912. 4⁰. 123 S. mit 10 Taf. Kauf. (3239. 4⁰.)

Hlawatsch, C. Über den Amphibol von Cevadaes, Portugal. (Separat. aus: Festschrift zum 70. Geburtstage von H. Rosenbusch.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1906. 8⁰. 9 S. (68—76) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (16856. 8⁰.)

Hlawatsch, C. Bemerkungen zum Aragonit von Rohitsch, Natrolit und Neptunit von S. Benito. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XXVIII. Hft. 3.) Wien, A. Hölder, 1909. 8⁰ 4 S. (293—296) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (16857. 8⁰.)

Hlawatsch, C. Bemerkungen über den Benitoit. (Separat aus: Groths Zeitschrift für Kristallographie ... Bd. XLVI. Hft. 6.) Leipzig, W. Engelmann, 1909. 8⁰. 2 S. (602—603). Gesch. d. Autors. (16858. 8⁰.)

Hlawatsch, C. Die Kristallform des Benitoit. (Separat aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1909. Nr. 10.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8⁰. 10 S. (293—302) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (16859. 8⁰.)

Hlawatsch, C. Nekrolog und Schriftenverzeichnis von A. Brezina, † am 25. Mai 1909. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1909. Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8⁰. 7 S. (181—187). Gesch. d. Autors. (16860. 8⁰.)

Hlawatsch, C. Bemerkungen zur Definition des Isomorphismus. (Separat. aus: Groth' Zeitschrift für Kristallographie ... Bd. LI. Hft. 5.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8⁰. 75 S. (417—491). Gesch. d. Autors. (16861. 8⁰.)

[Hochquellenleitung. Die zweite.] Die zweite Kaiser Franz-Josef-Hochquellenleitung der Stadt Wien. Eine Gedenkschrift zum 2. Dezember 1910. Wien, Gerlach u. Wiedling, 1910. 4⁰. 257 S. mit 95 Taf. u. 2 Karten. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (3240. 4⁰.)

Hruby, H. Der Monte Ossero auf Lussin. Floristische Skizze. (Separat. aus: Allgemeine Botanische Zeitschrift. Hrsg. v. A. Kneucken. Jahrg. X. 1912. Nr. 4—6; 7—9.) Karlsruhe, G. Braun, 1912. 8⁰. 19 S. mit 1 Taf. (II). Gesch. d. Autors. (16862. 8⁰.)

Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraft-Kataster. Hft. IV. (Index und Blatt 101—150.) Wien, 1912. 2⁰. Gesch. (161. 2⁰.)

Jongmans, W. J. Die Paläobotanische Literatur. Bibliographische Übersicht über die Arbeiten aus dem Gebiete der Paläobotanik. Bd. I u. II. Jena, G. Fischer, 1910—1911. 8°. Gesch. d. Reichsherbarium in Leiden.

Enthält:

Bd. I. Die Erscheinungen des Jahres 1908. Ibid. 1910. IV—217 S.

Bd. II. Die Erscheinungen des Jahres 1909 und Nachträge für 1908. [IV]—417 S. *(16910. 8°.)*

Katzer, F. Über den bosnischen Meerschaum. (Separat. aus: Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LVII. Hft. 1. 1909.) Wien, Manz, 1909. 8°. 24 S. (65—88) mit 4 Textfig. Gesch. *(16863. 8°.)*

Knett, J. Zur Frage des stattlichen Schutzes von Heilquellen und Nachträgliche Bemerkungen zur Quellenschutzfrage. (Separat. aus: Internationale Mineralquellen-Zeitung. Jahrg. II. Nr. 14, 15 u. 16.) Wien, typ. Helios, 1901. 4°. 7 S. Gesch. *(3243. 4°.)*

Kober, L. Bericht über geologische Untersuchungen in der Sonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. LXXI. März 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 15 S. (105—119). Gesch. d. Autors. *(16864. 8°.)*

Kober, L. Bericht über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und seiner weiteren Umrahmung. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXXI. Juni 1912.) Wien, A. Hölder, 1912. 8°. 35 S. (425—459). Gesch. d. Autors. *(16865. 8°.)*

Kober, L. Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. (Separat. aus: Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXVIII.) Wien, A. Hölder, 1912. 4°. 52 S. (345—396) mit 7 Textfig., 2 Karten u. 1 Tafel. Gesch. d. Autors. *(3244. 4°.)*

Koch, F. Erläuterungen zur geolog. Übersichtskarte von Daruvar. Agram 1908. 8°. Vide: K r a m b e r g e r - G o r j a n o v i ć, K. Geologische Übersichtskarte des Königreiches Kroatien-Slavonien. Lfg. VI. *(15642. 8°.)*

Koch, F. Erläuterungen zur geolog. Übersichtskarte Medak—Sv. Rok. Agram, 1909. 8°. Vide: K r a m b e r g e r - G o r j a n o v i ć, K. Geologische Übersichtskarte des Königreiches Kroatien-Slavonien. Lfg. VII. *(15642. 8°.)*

Koch, G. A. Berichtigung zum „Eingesendet" des Herrn Dr. H. V e t t e r s (in Nr. 6 des Organ des Vereins der Bohrtechniker, vom 15. März 1911) bezüglich der Welser Erdgasfrage. (Separat. aus: Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung. Jahrg. XXIX. Nr. 8, vom 15. April 1911.) Wien, typ. G. Nedwid, 1911. 4°. 1 S. (63—64). Gesch. d. Autors. *(3245. 4°.)*

Koch, G. A. Die jüngsten Schädigungen des Welser Gasfeldes. Eine notgedrungene Berichtigung zum „Eingesendet" des Herrn Dr. H. V e t t e r s in der Welser Erdgasfrage in Nr. 6 des „Organ des Vereines der Bohrtechniker" in Wien vom 15. März 1911. Wels, typ. J. Haas, 1911. 8°. 11 S. Gesch. d. Autors. *(16866. 8°.)*

Koch, G. A. Zur Genesis der Versuchsbohrungen auf Kalisalze, Petroleum und Erdgase in Siebenbürgen. (Separat. aus: Ungarische Montan-Industrie und Handels-Zeitung. Jahrg. XVII. Nr. 6, vom 15. März 1911, in Budapest.) Wien, Schworella u. Heick, 1911. 8°. 15 S. Gesch. d. Autors. *(16867. 8°.)*

Koch, G. A. Ungehobene Erdschätze in Wien. (In: Neue Freie Presse Nr. 17224, vom 6. August 1912. Verkehrs- und Industrie-Zeitung. S. 18 u. 19. Wien, typ. C. Herrmann, 1912. 4°. Gesch. d. Autors. *(3246. 4°.)*

Kramberger-Gorjanović, K. Geologijska prijegledna Karta Kraljevine Hrvatske-Slavonije. — G e o l o g i s c h e Ü b e r s i c h t s k a r t e d e s K ö n i g r e i c h e s K r o a t i e n - S l a v o n i e n. — (Kroatischer und deutscher Text.) Lfg. VI u. VII. [Agram] Zagreb, L. Hartmann, 1908—1909. 8°. Gesch. d. Landesregierung.

Enthält:

Lfg. VI. Erläuterungen zur geolog. Übersichtskarte von D a r u v a r; aufgenommen und bearbeitet von F. K o c h. Ibid. 1908. 15 S. und 1 Karte in Farbendruck.

Lfg. VII. Erläuterungen zur geolog. Übersichtskarte M e d a k—S v. R o k; aufgenommen und bearbeitet von F. K o c h. Ibid. 1909. 31 S. und 1 Karte in Farbendruck. *(15642. 8°.)*

[Krauß, F. v.] Zu seinem 100. Geburtstag; von Lampert. Stuttgart, 1912. 8°. Vide: Lampert. *16869. 8°.)*

Lahner, G. Höhlen im Dachstein und ihre Bedeutung für die Geologie, Karsthydrographie und die Theorien über die Entstehung des Höhleneises. Graz, 1913. 4°. Vide: Bock, H., Lahner, G. u. G. Gaunersdorfer. *(3238. 4°.)*

Lais, R. u. A. Sieberg. Das Mitteleuropäische Erdbeben vom 16. November 1911 und seine Beziehungen zum geologischen Aufbau Süddeutschlands. (Separat. aus: Beiträge zur Geophysik, hrsg. v. O. Hecker u. E. Rudolph. Bd. XII. Hft. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 21 S. (186—206) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. *(16868. 8°.)*

Lampert. Zum 100 Geburtstag von Ferd. von Krauß. (Separat. aus: Besondere Beilage des Staats-Anzeigers für Württemberg. Nr. 11—12; vom 1. und 15. Juli 1912.) Stuttgart, typ. Buchdruckerei-Gesellschaft, 1912. 8°. 12 S. Gesch. d. Autors. *(16869. 8°.)*

Lebling, Cl. Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. 2. Die Kreideschichten der bayerischen Voralpenzone. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. III. Hft. 7.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 26 S (483—508). Gesch. d. Autors. *(16870. 8°.)*

Leitmeier, H. Bemerkungen zur Bildung der Aragonitabsätze der Quellen von Rohitsch-Sauerbrunn. Eine Erwiderung auf Knetts Einwände. (Separat. aus: Internationale Mineralquellen-Zeitung; vom 15. November 1912, Nr. 296.) Wien [Ödenburg], typ. G. Röttig u. Sohn, 1912. 4°. 4 S. Gesch. d. Autors. *(3247. 4°.)*

Linck, G. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie; hrsg. im Auftrage der Deutschen mineralogischen Gesellschaft. Bd. I (290 S. mit 53 Textfig.) u. Bd. II (304 S. mit 13 Textfig.). Jena, G. Fischer, 1911—1912. 8°. Gesch. d. Verlegers. *(16911. 8°.)*

McLintock, W. F. P. Guide to the collection of gemstones in the Museum of practical geology. London, Darling u. Sohn, 1912. 8°. IV—92 S. mit 43 Textfig. Gesch. d. Geolog. Museums. *(16871. 8°.)*

Mandelsloh, F. Graf v. Geognostische Profile der Schwäbischen Alp; durch einen Vortrag erläutert bei der 12. Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte zu Stuttgart, im September 1834. [Stuttgart, 1834.] 4°. 37 S. mit 3 Taf. Antiquar. Kauf. *(3248. 4°.)*

Martelli, A. I terreni eocenici dei dintorni di Metkovich in Dalmazia e in Erzegovina. Roma 1902. 8°. Vide: Stefani, C. de u. A. Martelli. *(16903. 8°.)*

Martelli, A. La serie eocenica dell' isola di Arbe nel Quarnero. Roma 1907. 8°. Vide: Stefani, C. de u. A. Martelli. *(16904. 8°.)*

Niezabitowski, E. L. Szczątki mamuta (Elephas primigenius Blum.) na Podlahu. (Separat. aus: Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej. Tom. XLVI.) Mit deutschem Resumé: Mammut-Überreste in Podhale. Kraków, typ. J. Filipowski, 1912. 8°. 9 S. (182—188) mit 2 Taf. (III—IV). Gesch. d. Autors. *(16872. 8°.)*

Niezabitowski, E. L. Materyały do fauny słoni Kopalnych Polski. (Separat. aus: Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej. Tom. XLVI). Mit deutschem Resumé: Materialien zur Fauna der fossilen Elefanten Polens. Krakow, typ. J. Filipowski, 1912. 8°. 8 S. (189—193) mit 2 Taf. (V—VI). Gesch. d. Autors. *(16873. 8°.)*

Ostwald, W. Grundlinien der anorganischen Chemie. 3., umgearbeitete Auflage. Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. XXII—860 S. mit 131 Textfig. Kauf. *(17074. 8°. Lab.)*

Pack, R. W. Notes on Echinoids from the tertiary of California. (Separat. aus: Bulletin of the Department of geology; University of California. Vol. V.) Berkely, typ. University Press, 1909. 8°. 9 S. (275—283) mit 2 Taf. (XXIII—XXIV). Gesch. *(16874. 8°.)*

Rinne, F. Elementare Anleitung zu kristallographisch-optischen Untersuchungen vornehmlich mit Hilfe des Polarisationsmikroskops. (2. Auflage von „Das Mikroskop im chemischen Laboratorium“.) Leipzig, M. Jänecke, 1912. 8°. XI—161 S. mit 368 Textfig. u. 4 Taf. Kauf. *(16912. 8°)*

Ryš, J. Geologické poměry okolí Jevičského. 3. Horstvo na východě Malé Hané. (In: Výroční zpráva státní reálky v Jevíčku; rok 1911—1912.) [Geologische Verhältnisse der Umgebung von Gewitsch. 3. Das Gebirge im Osten der kleinen Hanna.] Gewitsch, typ. R. Ulrich, 1912. 8°. 13 S. (3—15). Gesch. *(16875. 8°.)*

Schubert, R. Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärablagerungen. (Separat. aus: Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungarischen geologischen Reichsanstalt. Bd. XX. Hft. 3.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1912. 8°. 25 S. (117—139) mit 20 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16876. 8°.*)

Seidlitz, W. v. Das schwedische Hochlandsproblem. Eine Antwort an Dr. Fredr. Svenonius-Stockholm. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie... Jahrg. 1912. Nr. 12.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 10 S. (369—378). Gesch. d. Autors. (*16877. 8°.*)

Seidlitz, W. v. Sind die Quetschzonen des westlichen Rhätikons exotisch oder ostalpin? (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie... Jahrg. 1912. Nr. 16 u. 17.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1912. 8°. 20 S. (492—500; 534—542). Gesch. d. Autors. (*16878. 8°.*)

Sieberg, A. Das mitteleuropäische Erdbeben vom 16. November 1911 und seine Beziehungen zum geologischen Aufbau Süddeutschlands. Leipzig, 1912. 8°. Vide: Lais, R. u. A. Sieberg. (*16868. 8°.*)

Stefani, C. de. Sulle acque potabili per Firenze. Memoria. (Separat. aus: Atti della R. Accademia dei Georgofili. Anno 1893. Vol. XVI. Disp. 3—4.) Firenze, typ. M. Ricci, 1894. 8°. 14 S Gesch. (*16879. 8°.*)

Stefani, C. de. Il miocene nell' Appennino settentrionale a proposito di due recenti lavori di Oppenheim e di Sacco. Nota. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali. Adunanza del di 4 marzo 1900.) Pisa, typ. T. Nistri & Co., 1900. 8°. 6 S. (56—60). Gesch. (*16880. 8°.*)

Stefani, C. de. Molluschi pliocenici di Viterbo. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Memorie. Vol. XVIII.) Pisa, typ. Successori Fratelli Nistri, 1901. 8°. 15 S. (22—34) mit 1 Taf. (II). Gesch. (*16881. 8°.*)

Stefani, C. de. La villa puteolana di Cicerone ed un fenomeno precursore all'eruzione del Monte Nuovo. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. X. Sem. 1. Fasc. 5.) Roma, typ. V. Salviucci, 1901. 8°. 4 S. (128—131). Gesch. (*16882. 8°.*)

Stefani, C. de. Le acque termali di Torrite in Garfagnana. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXIII. Fasc. 1.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1904. 8°. 36 S. (117—148). Gesch. (*16883. 8°.*)

Stefani, C. de. I terreni terziari della provincia di Roma. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XI. Sem. 1. Fasc. 12 e Sem. 2. Fasc. 2—3.) Roma, typ. V. Salviucci, 1902. 8°. 18 S. (508—513; 39—45; 70—74). Gesch. (*16884. 8°.*)

Stefani, C. de. Nuovi fossili delle Alpi Apuane. Comunicazione. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXII. 1903. Fasc. 1.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1903. 8°. 2 S. (XLVI—XLVII). Gesch. (*16885. 8°.*)

Stefani, C. de. Gli strati marini della cava Mazzanti al Ponte Molle. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XIII. Sem. I. Fasc. 6.) Roma, typ. V. Salviucci, 1904. 8°. 9 S. (247—255) mit 1 Textfig. Gesch. (*16886. 8°.*)

Stefani, C. de. Gli strati subterrestri della cava Mazzanti al Ponte Molle. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XIII. Sem. 1. Fasc. 7.) Roma, typ. V. Salviucci, 1904. 8°. 7 S. (319—325). Gesch. (*16887. 8°.*)

Stefani, C. de. Su alcuni terreni eocenici della Dalmazia. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XIII. Sem. 2. Fasc. 12.) Roma, typ. V. Salviucci, 1904. 8°. 5 S. (567—571). Gesch. (*16888. 8°.*)

Stefani, C. de. Galleria filtrante nel gabbro dell' Impruneta presso Firenze. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Memorie. Vol. XX.) Pisa, typ. Succ. Fratelli Nistri, 1904. 8°. 12 S. (174—185). Gesch. (*16889. 8°.*)

Stefani, C. de. Su alcuni pozzi di petrolio nel Parmense, e sulle loro spese d'impianto e d'esercizio. (Separat. aus: Giornale di geologia pratica. Anno II. 1904. Fasc. 1—2.) Perugia, typ. G. Guerra, 1904. 8°. 22 S. (1—22). Gesch. (*16890. 8°.*)

Stefani, C. de. I proietti di Leucofrite nei Campi Flegrei. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem.

e naturali. Ser. V. Vol. XIV. Sem. I. Fasc. 11.) Roma, typ. V. Salviucci, 1905. 8°. 6 S. (598—603). Gesch. (*16891. 8°.*)

Stefani, C. de. La valle Devero nelle Alpi Pennine ed il profilo del Sempione. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXV. 1906. Fasc. 2.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1906, 8°. 6 S. (411—426) mit 1 Textfig. Gesch. (*16892. 8°.*)

Stefani, C. de. Cenni geologici sul Djebel Aziz in Tunisia. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XVI. Sem. 1. Fasc. 10.) Roma, typ. V. Salviucci, 1907. 8°. 8 S. (857—864). Gesch. (*16893. 8°.*)

Stefani, C. de. Le marne a Cardium del Ponte Molle presso Roma. Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXVI. Fasc. 3.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1907. 8°. 6 S. (579—584) mit 1 Taf. (XVII). Gesch. (*16894. 8°.*)

Stefani, C. de. Pozzo artesiano al Ponte a Elsa nel Valdarno inferiore. (Separat. aus: Giornale di geologia pratica. Anno V. Fasc. 2—3.) Perugia, typ. G. Guerra, 1907. 8°. 7 S. (99—103) Gesch. (*16895. 8°.*)

Stefani, C. de. I terreni e le acque cloro-sodiche della salute in Livorno. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Memorie. Vol. XXIII.) Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1907 8°. 40 S. (88—124). Gesch. (*16896. 8°.*)

Stefani, C. de. Le cave di granito al Seccheto nell' isola d'Elba. Firenze, typ. G. Civelli, 1907. 8°. 25 S. mit 7 Textfig. Gesch. (*16897. 8°.*)

Stefani, C. de. Di alcuni carreggiamenti locali recentemente supposti in Italia. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XVII. Sem. 1. Fasc. 8.) Roma, typ. V. Salviucci, 1908. 8°. 10 S. (486—495) mit 3 Textfig. Gesch. (*16898. 8°.*)

Stefani, C. de. Studio delle acque di Caprona. Relazione della Commissione. Pisa, Tipografia Comunale, 1908. 4°. 30 S. Gesch. (*3249. 4°.*)

Stefani, C. de. Il mare e i terreni sedimentari secondo gli studi dell' ultimo cinquantennio. (Separat. aus: Rivista geografica italiana. Anno XVIII. 1911. Fasc. 9.) Firenze, typ. M. Ricci, 1911. 8°. 11 S. Gesch. (*16899. 8°.*)

Stefani, C. de. Le acque in terraferma e i fenomeni glaciali secondo gli studi dell' ultimo cinquantennio. (Separat. aus: Rivista geografica italiana. Anno XVIII. 1911. Fasc. 10.) Firenze, typ. M. Ricci, 1911. 8°. 23 S. Gesch. (*16900. 8°.*)

Stefani, C. de. Il Paleozoico inferiore di Alì nel Messinese. (Separat. aus: Processi verbali delle Società Toscana di scienze naturali. Vol. XX. Nr. 2.) Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1911. 8°. 4 S. (21—25). Gesch. (*16901. 8°.*)

Stefani, C. de. Lo studio dei movimenti del suolo nell' ultimo cinquantennio, specialmente in Italia. (Separat. aus: Bollettino della Società geografica italiana. 1912. Fasc. 1.) Roma, typ. Unione Editrice, 1912. 8°. 32 S. Gesch. (*16902. 8°.*)

Stefani, C. de & A. Martelli. I terreni eocenici dei dintorni di Metkovich in Dalmazia e in Erzegovina. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di science fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XI. Sem. 2. Fasc. 4.) Roma, typ. V. Salviucci, 1902. 8°. 6 S. (112—117). Gesch. (*16903. 8.°*)

Stefani, C. de & A. Martelli. La serie eocenica dell' isola di Arbe nel Quarnero. Nota. (Separat. aus: Atti. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XVI. Sem. 1. Fasc. 6.) Roma, typ. V. Salviucci, 1907. 8°. 4 S. (371—374). Gesch. (*16904. 8°*)

Stefano, G. Di. La dolomia principale dei dintorni di Palermo et di Castellammare del Golfo Trapani. (Separat. aus: Palaeontographia italica. Vol. XVIII.) Pisa, typ. Succ. Fratelli Nistri, 1912. 4°. 48 S. (57—104) mit 10 Taf. (VIII—XVII). Gesch. d. Autors. (*3241. 4°.*)

Steinmann, G. Über *Haliserites*. (Separat. aus: Berichte über die Versammlungen des Niederrheinischen geologischen Vereins. 1911.) Bonn 1911. 8°. 7 S. (49—55) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16905 8°.*)

Steinmann, G. Über die Ursache der Asymmetrie der Wale. (Separat. aus: Anatomischer Anzeiger, hrsg. v. K. v. Bardeleben. Bd. XLI. 1912. Nr. 2—3.) Jena, G. Fischer, 1912. 8°. 10 S. (45—54) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16906. 8°.*)

Stiny, J. Fortschritte des Tiefenschurfes in der Gegenwart. (Separat. aus: Geologische Rundschau III.) Leipzig, W. Engelmann, 1912. 8°. 4. S. (166—169). Geschenk d. Autors. (*16907. 8°.*)

Stiny, J. Taltröge. (Separat. aus: Petermanns geographische Mitteilungen. 1912. Nov.-Heft.) Gotha, J. Perthes, 1912. 4°. 6 S. (247—252) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3250. 4°.)*

Suess, F. E. Notizen über Tektite. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie... Jahrg. 1909. Nr. 15.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 6 S. (462—467). Gesch. *(16908. 8°.)*

Weinschenk, E. Vergleichende Studien über die dilute Färbung der Mineralien. (Separat. aus: Zeitschrift für anorganische Chemie. Bd. XII. 1896.) Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1896. 8°. 18 S. (375—392). Gesch. d. C. v. John. *(17078. 8°. Lab.)*

[Wien.] Die zweite Kaiser Franz-Josef-Hochquellenleitung der Stadt Wien. Eine Gedenkschrift zum 2. Dezember 1910. Wien 1910. 4°. Vide: Hochquellenleitung, Die zweite. *(3240. 4°.)*

Wülfing, E. A. Über einen Apparat zur Herstellung von Kristallschliffen in orientierter Lage. (Separat. aus. Zeitschrift für Kristallographie. XVII. 5.) Leipzig, W. Engelmann, 1890. 8°. 15 S. (445—459) mit 1 Taf. Gesch. d. C. v. John. *(17079. 8°. Lab.)*

Wülfing, E. A. Über den Tauschwert der Meteoriten. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie.. Jahrg. 1899, Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1899. 8°. 4 S. (115—118.) Gesch. d. C. v. John. *(17080. 8°. Lab.)*

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1912.

Abbeville. Société d'émulation. Bulletin trimestral. Année 1911, Nr. 3—4; Année 1912, Nr. 1—2. *(182. 8°.)*

Abbeville. Société d'émulation. Mémoires. Tom. XXIII (Sér. IV. Tom. VII.) Part. 1. 1911. *(182 a. 8°.)*

Adelaide. Royal Society of South Australia. Transactions and Proceedings and Report. Vol. XXXV. 1911. *(183. 8°.)*

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1911. *(195. 8°.)*

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 1. Sectie. Deel XI. Nr. 3—4. 1911 und 1912. *(187. 8°.)*

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 2. Sectie. Deel XVII. Nr. 1. 1912. *(188. 8°.)*

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslag van de gewone vergaderingen. Deel XX. (Ged. 1—2.) 1911—1912. *(189. 8°.)*

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeelingLetterkunde). Verhandelingen. N. R. Deel XII. Nr. 2—3; Deel XIII. Nr. 1. 1911 und 1912. (a. N. *776. 8°.)*

Angers. Société d'études scientifiques. Bulletin. N. S. Année XL. 1910. *(196. 8°.)*

Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de L'Yonne. Bulletin. Année 1910. Vol. LXIV. Sem. 1—2. *(201. 8°.)*

Baltimore. Maryland Geological Survey (State Geologist W. B. Clark). General Report. Vol. XI. 1911. Special Reports: Prince George's county. Text & Atlas 1911. Lower cretaceous. 1911. *(713. 8°.)*

Baltimore. American chemical Journal. Vol. XLV. Nr. 4—6; Vol. XLVI. Nr. 1—6; Vol. XLVII. Nr. 1—2. 1911—1912. *(151. 8°. Lab.)*

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XXII. 1911. *(204. 8°.)*

Basel und Genf (Zürich). Schweizerische paläontologische Gesellschaft. Abhandlungen. (Mémoires de la Société paléontologique suisse.) Vol. XXXVIII. 1912. *(1. 4°.)*

Batavia [Amsterdam]. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Jaarg. XXXIX. 1910. *(581. 8°.)*

Bergen. Museum. Aarbog. For 1911. Heft 3; for 1912. Heft 2; Aarsberetning for 1911. *(697. 8°.)*

Berkeley. University of California. Department of geology. Bulletin. Vol. VI. Nr. 15—19. 1911; Vol. VII. Nr. 1—8. 1912. *(148. 8°.)*

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen: mathemat.-physikalische Klasse. 1911. (*4. 4°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1911. Nr. 39—53; Jahrg. 1912. Nr. 1—38. (*211. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Neue Folge. Heft 55. II. 1911. (*7. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. Lfg. 125. Grad 33. Nr. 26, 31, 32; Lfg. 141. Grad 65. Nr. 11, 12, 17, 18; Grad 66. Nr. 7, 13; Lfg. 150. Grad 19. Nr. 46, 47, 53; Lfg. 159. Grad 48. Nr. 1, 2, 3, 4; Lfg. 160. Grad 35. Nr. 4, 5, 6, 9, 10; Lfg. 163. Grad 53. Nr. 27, 33, 37, 38, 39; Lfg. 165. Grad 29. Nr. 45, 47, 52, 53; Lfg. 167. Grad 54. Nr. 4, 5, 10, 11. (*6. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Jahrbuch. Bd. XXX. Teil I. Hft. 3; Bd. XXXII. Teil I. Hft. 1—3 und Teil II. Hft. 1—2. — Tätigkeitsbericht f. d. Jahr 1911 und Arbeitsplan f. d. Jahr 1912. (*8. 8°.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LXIII. Abhandlungen. Hft. 4 und Monatsberichte Nr. 11—12. 1911; Bd. LXIV. Abhandlungen. Hft. 1—3 und Monatsberichte Nr. 1—5. 1912. (*5. 8°.*)

Berlin [Jena]. Geologische und paläontologische Abhandlungen; hrsg. v. E. Koken. Bd. XIV. (N. F. X.) Hft. 4—5. 1912 (*9. 4°.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XX. 1912. (*9. 8°.*)

Berlin. Zeitschrift für Gletscherkunde; hrsg. v. E. Brückner. Bd. VI. Hft. 3—5; Bd. VII. Hft. 1. 1912. (*776. 8°.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift; redig. v. H. Potonié. Bd. XXVII. (N. F. XI.) 1912. (*248. 4°.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XLV. 1912. (*152. 8°.* Lab.)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Chemisches Zentralblatt. Jahrg. LXXXIII. (Folge V. Jahrg. XVI.) 1912. Bd. 1—2. (*180. 8°.* Lab.)

Berlin. Geographisches Institut an der Universität. Veröffentlichungen. Hft. 1. 1912. Vide: Wien [Berlin]. Geographische Abhandlungen; hrsg. v. A. Penck. Neue Folge. (*570. 8°.*)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1912. (*504. 8°.*)

Berlin. Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates; im Jahre 1911. (*6. 4°.*)

Berlin [Wien]. Petroleum. Zeitschrift für die gesamten Interessen der Petroleumindustrie. Jahrg. VII. 1911—1912. (*274. 4°.*)

Berlin. Tonindustrie-Zeitung. Jahrg. XXXVI. 1912. (*8. 4°.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. LX. 1912. Hft. 1—3 und Statist. Lfg. 1—3. 1912. (*5. 4°.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXXIV. 1912. (Bibl. *1. 8°.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. Lfg. XXXI, XXXII, XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX. 1911—1912. (*11. 4°.*)

Bern [Zürich; Aarau]. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Erläuterungen zur geologischen Karte der Schweiz. Nr. 11. (*738. 8°.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 94. Jahresversammlung in Solothurn 1911. Bd. I—II. (*442. 8°.*)

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen; aus dem Jahre 1911. (*213. 8°.*)

Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires. Sér. VIII. Vol. V. 1910. (*214. 8°.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Memorie. Ser. VI. Tom. VIII. 1910—1911. (*167. 4°.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Rendiconti. Nuova Serie. Vol. XV. 1910—1911. (*217. 8°.*)

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen. Jahrg. LXVIII. Hft. 2. 1911 und Sitzungsberichte. 1911. Hft. 2. (*218. 8°.*)

Bordeaux. Société Linnéenne. Actes. Vol. LXIV. 1910. (*219. 8°.*)

Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. Vol. XLVI. Nr. 25; Vol. XLVII. Nr. 8—21; Vol. XLVIII. Nr. 1—4. 1911—1912. (*225. 8°.*)

Boston. Society of natural history. Memoirs. Vol. VII. 1912. *(101. 4°.)*

Boston. Society of natural history. Proceedings. Vol. XXXIV. Nr. 9—12. 1911. *(221. 8°.)*

Bregenz. Vorarlberger Museums-Verein. Jahresbericht XLVIII. f. d. Jahr 1912. *(227. 8°.)*

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XXI. Hft. 1. 1912. *(228. 8°.)*

Brescia. Ateneo. Commentari. Per l'anno 1911. (a. N. *225. 8°.)*

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht. LXXXIX. 1911. Bd. I u. II. *(230. 8°.)*

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. XLIX. 1910; Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen aus Mähren und Schlesien im Jahre 1906. *(232. 8°.)*

Bruxelles. Ministère de l'industrie et du travail. Administration des mines. Service géologique de Belgique. Texte explicatif du levé géologique de la planchette. Nr. 191. (Couvin). 1912. *(791. 8°.)*

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Annuaire. LXXVIII. 1912. *(236. 8°.)*

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Bulletin. 1911. Nr. 12; 1912. Nr. 1—11. *(234. 8°.)*

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér II. (Collection in 4°.) Tom. III. Fasc. 8. 1912. *(195. 4°.)*

Bruxelles. Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Mémoires. Année 1911. Tom. VI. *(272. 4°.)*

Bruxelles. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Bulletin. Mémoires. Tom. XXV. Fasc. 3—4. 1911; Tom. XXVI. Fasc. 1—2. 1912; Procès Verbaux. Année XXV. Nr. 8—10. 1911; Année XXVI. Nr. 1—8. 1912. *(15. 8°.)*

Bruxelles. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Nouveaux Mémoires; Série in 4°. Mémoire Nr. 4. 1911. *(266. 4°.)*

Bruxelles. Société royale belge de géographie. Bulletin. Année XXXV. Nr. 5—6. 1911; Année XXXVI. Nr. 1—4. 1912. *(509. 8°.)*

Bruxelles. Société royale zoologique et malacologique de Belgique. Annales. Tom. XLVI. Année 1911. *(12. 8°.)*

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Értesitö. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) Köt. XXX. Füz. 1—4. 1912. *(239. 8°.)*

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Közlemények. (Königl. ungar. Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen.) Köt. XXXI. Szám. 2. 1911. *(238. 8°.)*

Budapest. Köngl. ungarische geologische Reichanstalt. Jahresbericht. Für 1908; für 1909. *(18. 8°.)*

Budapest. Königl. ungarische geologische Reichsanstalt. Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. XIX. Hft. 5; Bd. XX. Hft. 1. 1911—1912. *(17. 8°.)*

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evkönyve. (Königl. ungar. geologische Reichsanstalt. Jahrbuch.) Köt. XIX. Füz. 5—6. 1911; Köt. XX. Füz. 1. 1912. *(21. 8°.)*

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen.) Köt. XLII. Füz. 1—12. 1912. *(20. 8°.)*

Budapest. [Magyar Nemzeti Museum. Természetrajzi Osztályainak Folyóirata.] Museum nationale hungaricum. Annales historico-naturales. Vol. IX. Part. 2. 1911; Vol. X. Part. 1—2. 1912. *(752. 8°.)*

Budapest. Ungarische Montanindustrie- und Handelszeitung. Jahrg. XVIII. 1912. *(256. 4°.)*

Buenos-Aires. Museo nacional. Anales. Ser. III. Tom. XV. 1912. *(217. 4°.)*

Buffalo. Society of natural history. Bulletin. Vol. X. Nr. 2. 1912. *(249. 8°.)*

Bukarest [Bucureşti]. Institutul geologic al României. Anuarul. Vol. IV. Fasc. 1—2. 1910. *(765. 8°.)*

Bukarest [Bucureşti]. Institut géologique du Roumanie. Comptes-rendus des sciences. Tom. II. 1911. *(802. 8°.)*

Bukarest [Bucureşti]. Societatea geografică română. Buletin. Anul XXXI. Nr. 2. 1911; XXXII. Nr. 1. 1912. *(510. 8°.)*

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin. Sér. VI. Vol. III. Années 1908—1909. Part II. *(250. 8°.)*

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Mémoires. Vol. XXIV. Fasc. 1. 1911. *(205. 4°.)*

Cairo. Université Egyptienne. Annuaire. 1908—1910. (*803. 8⁰.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Records. Vol. XLII. Part 2. 1912. (*25. 8⁰.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Mounthly Weather Review. 1911. Nr. 9—12; 1912. Nr. 1—8 & Annual Summary 1910. (*305. 4⁰.*)

Calcutta. Government of India. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XXI. Part 3—5. 1912. (*306. 4⁰.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Report on the administration; in 1911—1912. (*308. 4⁰.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Annual Report of the Director. For 1911—1912. (*29. 8⁰.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Bulletin. Vol. LIII. Nr. 7—9; Vol. LIV. Nr. 10—14; Vol. LV. Nr. 1; Vol. LVI. Nr. 1; Vol. LVII. Nr. 1. 1912. (*28. 8⁰.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Memoirs. Vol. XXXIV. Nr. 4; Vol. XXXV. Nr. 3—4; Vol. XXXVII. Nr. 4; Vol. XXXVIII. Nr. 2; Vol. XL. Nr. 4. 1911—1912. (*152. 4⁰.*)

Cambridge. Philosophical Society. Proceedings. Vol. XVI. Part 5—8. 1911—1912. (a. N. *313. 8⁰.*)

Cambridge. Philosophical Society. Transactions. Vol. XXI. Nr. 17—18; Vol. XXII. Nr. 1. 1912. (*100. 4⁰.*)

Cassel. Verein für Naturkunde. Festschrift zur Feier des 75jähr. Bestehens. 1836—1911. (*257. 8⁰.*)

Catania. Academia Gioenia di scienze naturali. Atti. Anno LXXXVIII. (Ser. V. Vol. IV.) 1911. (*179. 4⁰.*)

Chambéry. Académie des sciences, belles lettres et arts de Savoie. Mémoires. Sér. IV. Tom. XII; Sér. V. Tom. I. 1911. (*258. 8⁰.*)

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht. XVIII. 1909-1911. (*260. 8⁰.*)

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Mémoires. Tom. XXXVII. (Sér. IV. Tom. VII). 1908—1910. (*261. 8⁰.*)

Chicago. Academy of sciences. Bulletin. Vol. III. Nr. 4—5. (Annual Report for 1910.) Special Publication. Nr. 3. 1911. (*739. 8⁰.*)

Chicago. Field Columbian Museum. Publication. Nr. 151. (Geolog. Ser. Vol. III. Nr. 9); Nr. 160 (Report Ser. Vol. IV. Nr. 3). (*723. 8⁰.*)

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. N. F. Bd. LIII. 1910—1912 (*266. 8⁰.*)

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen. (Société d'histoire naturelle. Bulletin.) N. F. Bd. X. 1909—1910; Bd. XI. 1911—1912. (*270. 8⁰.*)

Congrès géologique international. XI. Session, Stockholm 1910. Compte rendu. Fasc. I—II. (*728. 8⁰.*)

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. N. F. Bd. XII. Hft. 3 u. 4. 1909—1910. (*271. 8⁰.*)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Großherzogl. geologische Landesanstalt. Notizblatt. Folge IV. Hft. 32. 1911. (*32. 8⁰.*)

Dorpat. Naturforscher - Gesellschaft. Sitzungsberichte. Bd. XX. Hft. 3 u. 4. 1911. (*278. 8⁰.*)

Dresden. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Bd. II. Hft. 2—3. (*759. 8⁰.*)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1911. Juli—Dezember. (*280. 8⁰.*)

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings. Vol. XXIX. Section B. Nr. 7—9. 1911; Vol. XXX. Nr. 1—2; Vol. XXXI. (Clare Island Survey). Part 11—12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 40, 41, 43, 44, 46, 53, 56, 57, 58, 59. 60. (*282. 8⁰.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Proceedings. N. S. Vol. XIII. Nr. 12—26. 1912. Economic Proceedings. Vol. II. Nr. 5. (*283. 8⁰.*)

Dublin. Geological Survey of Ireland. Memoirs. The interbasaltic rocks (iron-ores and bauxites) of North-east Ireland. 1912. (*785. 8⁰.*)

Edinburgh. Royal Society. Proceedings. Vol. XXXI. Sess. 1910—1911. Part 5; Vol. XXXII. Sess. 1911—1912. Part 1—4. (*288. 8⁰.*)

Edinburgh. Royal Society. Transactions. Vol. XLVIII. Part 1—2. 1911—1912. (*129. 4⁰.*)

Edinburgh [Glasgow]. Geological Survey of Scotland. Memoirs (Explanation of sheets). 65; 93. 1912. (*38. 8⁰.*)

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresberichte. Hft. XIII. (*290. 8⁰.*)

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht; für 1910. (*291. 8°.*)

Erlangen. Physikal.-medizinische Sozietät. Sitzungsberichte. Bd. XLIII. 1911. (*293. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Annuaire. 1912—1913. (*786. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Bulletin et Comptes rendus. Sér. V. Tom. I—II. 1912; Table générale 1902—1911. (*583. 8°.*)

Évreux. Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles lettres de l'Eure. Recueil des travaux. Sér. VI. Tom. VIII. Année 1910. (*617. 8°.*)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1912. Nr. 133—144. (*13. 8°.* Bibl.)

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Ser. IV. Vol. I. pag. 289—430; Vol. III. pag. 73—186. (*436. 8°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXIX. Hft. 4; Bd. XXXIII. Hft. 4; Bd. XXXIV. Hft. 1—2. 1911. (*24. 4°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht XLII. Hft. 1—4. 1911. (*296. 8°.*)

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. Für 1910—1911. (*295. 8°.*)

Freiberg. Kgl. Finanzministerium. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1912. (*585. 8°.*)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XIX. Hft. 2. 1912. (*300. 8°.*)

Gallen, St. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahrbuch für 1911. (*302. 8°.*)

Genève. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires. Vol. XXXVII. Fasc. 3. 1912. (*196. 4°.*)

Gera. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften. Jahresbericht. LIII—LIV. 1910—1911. (*304. 8°.*)

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht. N. F. Naturw. Abtlg. Bd. IV. 1910—1911; medíz. Abtlg. Bd. VI. 1910. (*305. 8°.*)

Glasgow. Geological Survey of Scotland. Vide: Edinburgh.

Glasgow. Geological Society. Transactions. Vol. XIV. Part 2. 1910—1911. (*40. 8°.*)

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg August-Universität; mathem.-physik. Klasse. Nachrichten. 1911. Heft 4—5; 1912. Hft. 1—6 und Geschäftliche Mitteilungen. 1911. Hft. 2; 1912. Hft. 1. (*309. 8°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. LVII. 1912. (*27. 4°.*)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. XLVIII. Jahrg. 1911. (*310. 8°.*)

Graz. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. XIX. 1912. (*234. 4°.*)

Graz. K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark. Jahrg. 1912. (*621. 8°.*)

Grenoble. Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences. Travaux. Tom. IX. Fasc. 2—3. 1910—1911. (*43. 8°.*)

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. LXV. 1911. Abtlg. 1—2. (*312. 8°.*)

Haarlem [La Haye]. Société Hollandaise des sciences. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Sér. III A (Sciences exactes). Tom. I. Livr. 3—4; Tom. II. 1912. Sér. III B (Sciences naturelles). Tom. I. Livr. 3—4. 1912. (*317. 8°.*)

Halifax. Nova Scotian Institute of science. Proceedings and Transactions. Ser. II. Vol. XII. Part 3 (Sess. 1908—1909); Vol. XIII. Part 1 (Sess. 1910—1911); Part 2 (Sess. 1911—1912). (*780. 8°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. XLVIII. 1912. (*47. 4°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Nova Acta. Bd. XCIV, XCV. 1911; XCVI, XCVII. 1912. (*48. 4°.*)

Halle a. S. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. N. F. Nr. 1. 1912. (*313. 8°.*)

Hannover [Wiesbaden]. Architekten- und Ingenieurverein. Zeitschrift. 1912. (*34. 4°.*)

Havre. Société géologique de Normandie. Bulletin. Tom. XXX. Année 1910. Notice sur le Museum d'histoire naturelle du Havre en 1911. (*46. 8°.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte. Blatt Nr. 144 (Stühlingen). 1912. (*47 b. 8°.*)

Heidelberg. Naturhistorisch - medizinischer Verein. Verhandlungen. N. F. Bd. XI. Hft. 3—4 Bd. XII. Hft. 1. 1912. (*318. 8°.*)

Helsingfors. Societas scientiarum Fennica. Acta. Tom. XXXVIII. Nr. 4—5; Tom. XL. Nr. 5—6. Minnestal öfver F. J. Wiik.; Tom. XLI. Nr. 1—7; Tom. XLII. Minnestal öfver C. G. Estlander. 1912. (*147. 4°.*)

Helsingfors. FinskaVetenskaps-Societet. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Hft. 69; Hft. 71. Nr. 1—2; Hft. 73 Nr. 2. 1911—1912. (*321. 8°.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Öfversigt af Förhandlingar. LIV. A und C. 1911—1912. (*319. 8°.*)

Helsingfors. Meteorologische Zentralanstalt. Meteorologisches Jahrbuch für Finland. Bd. V. 1905; Bd. VI. 1906; Bd. X. Teil 2. 1910; mit Beilagen: Schnee- und Eisverhältnisse im Winter 1902—1903 und 1904—1905. Erdmagnetische Untersuchungen. Bd. I. Teil 1. 1910. (*313. 4°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen. Bd. LXI. Hft. 1—3. 1911; Bd. LXII. Hft. 1—6. 1912. (*322. 8°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. XXXI. 1911 mit Beilage; XXXII. 1912 mit Beilage. (*520. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXXVII. Hft. 3. 1911; Bd. XXXVIII. Hft. 1—2. 1912. (*521. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Jahresbericht für 1911. (*323. 8°.*)

Igló. Magyarországi Kárpátegyesület. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch. XXXIX. 1912. (Deutsche Ausgabe.) (*522. 8°.*)

Jassy. Université. Annales scientifiques. Tom. VII. Fasc. 2—3. 1912. (*724. 8°.*)

Jekaterinaburg. Uralskoj Obštestvo ljubitelj estestvoznanija. Zapiski. [Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. Bulletin.] Tom. XXXI. Livr. 1—2. 1911. Index des Tomes I—XXX. (*228. 4°.*)

Jena. Medizinisch-naturwissenschaftl. Gesellschaft. Denkschriften. Bd. VII. Lfg. 5; Bd. XVII. Lfg. 1. 1912. (*57. 4°.*)

Jena. Medizinisch - naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XLVIII. Heft 1—4; Bd. XLIX. Hft. 1. 1912. (*327. 8°.*)

Johannesburg. Geological Society of South Africa. Transactions. Vol. XIV. pag. 71—131 und Proceedings to accompany Vol. XIV; Vol. XV. pag. 1—76. 1912 und Proccedings to accompany Vol. XV. pag. 1—82. (*754. 8°.*)

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. XXIV. 1910—1911. (*256. 8°.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. LI. 1912. (*44. 4°.*)

Kiel. Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. XV. Hft. 1. 1911. (*329. 8°.*)

Kiew. Univjersitetskija Isvestija. (Universitätsmitteilungen.) God. LI. Nr. 10—12. 1911; God. LII. Nr. 1—10. 1912. (*330. 8°.*)

Klagenfurt. Geschichtsverein und naturhistorisches Landesmuseum. Carinthia II. (Mitteilungen des naturhistorischen Landesmuseums.) Jahrg. CII. 1912. Nr. 1—6. (*333. 8°.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe - Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XLVI. 1912. (*661. 8°.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten. Jahrg. LXIX. 1912. (*41. 4°.*)

[Kopenhagen] Københavu. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt 1911. Nr. 6; 1912. Nr. 1—3. (*331. 8°.*)

[Kopenhagen] København. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. 7. Raekke. Tom. VI. Nr. 9. 1912. (*139. 4°.*)

[Kopenhagen] København. Commission for ledelsen af de geologiske og geographiske undersøgelser i Grønland. Meddelelser om Grønland. Bd. XLII. Nr. 2—7; Bd. XLV. Nr. 4—12; Bd. XLVI. Nr. 1; Bd. XLVIII, XLIX, L; Hft. 30. Afd. 2; Hft. 36; 38. (*150. 8°.*)

Köln. Verein für die Interessen der Rheinischen Braunkohlen - Industrie. Bericht. Für das Jahr 1911. (*273. 4°.*)

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften. Jahrg. LI. 1910; LII. 1912 und Generalregister. Jahrg. 26—50. 1885—1909. (*42. 4°.*)

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger. (Bulletin international.) Année 1911. Nr. 9—10. A u. B. Année 1912. A. Nr. 1—10; B. Nr. 1—7. (*337. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności. Rozprawy: wydzial matematyczno-przyrodniczy. (Krakau. Akademie der Wissenschaften. Verhandlungen; math.-naturw. Abtlg.) Ser. III. Tom. XI. A. 1911. (*339. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności. Sprawozdanie Komisyi fizyjograficznej. [Krakau. Akademie der Wissenschaften. Berichte der physiographischen Kommission.] Tom. XLV. 1911. (*338. 8°.*)

Kraków. Komisya fizyograficzna Akademii umiejętności. Atlas geologiczny Galizyi. Tekst. [Krakau. Physiographische Kommission der Akademie der Wissenschaften. Geologischer Atlas Galiziens. Text.] Zesz. XXV. 1911 und Beilage zu Zesz. XV. 1909. (*52. 8°.*)

Laibach [Ljubljana]. Musealverein für Krain. Mitteilungen. Carniola. [Muzejsko Drustvo za Kranjsko. Izvestja.] Letnik III. Zvez. 1—4. 1912. (*342 a. 8°.*)

Lansing. Michigan geological and biological Survey. Director B. C. Allen. Publication; published as a part of the Annual Report of the Board of Survey. 8 u. 9. [Geolog. Ser. 6 u. 7]. 1911. (*804. 8°.*)

La Plata. Museo. Revista. Tom. XVIII. (Ser. II. Tom. V.) 1911—1912. (*690. 8°.*)

Lausanne. Société géologique suisse. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XI. Nr. 5—6; Vol. XII. Nr. 1—2. 1912. (*53. 8°.*)

Lausanne. Revue géologique suisse; par Ch. Sarasin. Nr. XLI. pour l'année 1910. (*39. 8°.*)

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. V. Vol. XLVIII. Nr. 175—176. 1912. (*344. 8°.*)

Lawrence. Kansas University. Quarterly. Vol. V. Nr. 12—21; Vol. VI. Nr. 1. 1910—1911. (*700. 8°.*)

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. Ser. I. [Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens.] Bd. VIII. Hft. 5; Bd. IX. Hft. 2. 1912. (*54. 8°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen der math.-phys. Klasse. Bd. XXXII. Nr. 5—6. 1912. (*345. 8°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LXIII. Nr. 7—9. 1911; Bd. LXIV. Nr. 1—4. 1912. (*346. 8°.*)

Leipzig. Berichte über die Fortschritte der Geologie; hrsg. von der Deutschen geologischen Gesellschaft und der geologischen Vereinigung. Bd. I. 1910; Bd. II. 1911; Bd. III. Hft. 1—4. 1912. (*805. 8°.*)

Leipzig [Berlin]. Geologisches Zentralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. XVII. Nr. 1—15; Bd. XVIII. Nr. 1—10. 1912. (*741. 8°.*)

Leipzig. Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. Preisschriften. Nr. XVII—XVIII der math.-naturw. Sektion. 1912. Jahresbericht 1912. (*348. 8°.*)

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. XXXVIII. 1911. (*347. 8°.*)

Leipzig. Gesellschaft für Erdkunde. Mitteilungen. Jahrg. 1911. (*524. 8°.*)

Leipzig. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XXII. 1911. (*526. 8°.*)

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. N. F. Jahrg. XLII für 1911. Abtlg. 1—2. (*158. 8°. Lab.*)

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. LXXXV—LXXXVI. 1912. (*155. 8°. Lab.*)

Leipzig. Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. L. Hft. 1—6; Bd. LI. Hft. 1—5. 1912. (*156. 8°. Lab.*)

Liége. Société géologique de Belgique. Annales. Tom. XXXVIII. Livr. 4; Tom. XXXIX. Livr. 1—3. 1912 & Annexe au Tom. XXXVIII—XXXIX. (Publications relatives au Congo belge. Années 1910—1912. (*56. 8°.*)

Liége. Société géologique de Belgique. Mémoires. Année 1911—1912. Fasc. 1—2. (*269. 4°.*)

Liége. Société royale des sciences. Mémoires. Sér. III. Tom. IX. 1912. (*350. 8°.*)

Lille. Société géologique du Nord. Annales. Tom. XXXIX. 1910. (*57. 8°.*)

Linz. Museum Francisco - Carolinum. Jahresbericht. LXX. 1912. (*351. 8⁰.*)

[Lissabon] Lisboa. Commission du Service géologique du Portugal. Terrains paléozoiques. Étude sur les fossiles des schistes à Néréites de San Domingo et des schistes à Néréites et à Graptolites de Barrantos; par J. F. N. Delgado. (Ouvrage posthume.) 1910. Étude sur le séisme du Ribatijo du 23 avril 1919; par P. Choffat & A. Barrande. 1911. (*210. 4⁰.*)

[Lissabon] Lisboa. Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XXIX. Nr. 9—12. 1911; Ser. XXX. Nr. 1—10. 1912. (*528. 8⁰.*)

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 211. pag. 433—483; Vol. 212. pag. 1—332. Ser. B. Vol. 202. pag. 213—376; Vol. 203. pag. 1—126. (*128. 4⁰.*)

London. Royal Society. Proceedings. Ser. A. Vol. 86. Nr. 584—591; Vol. 87. Nr. 592—599; Ser. B. Vol. 84. Nr. 574—575; Vol. 85. Nr. 576—583; Vol. 86. Nr. 584. (*355. 8⁰.*)

London. Geological Survey of Great Britain. (England and Wales.) Memoirs, Explanation of sheets 113, 263, 337, 359. Water Supply of Surrey i by W. Whitaker & H. R. Bill. 1912. On the mesozoic rocks in some of the coal explorations in Kent; by G. W. Lamplugh & F. L. Kitschin. 1911. Summary of progress; for 1911. (*60. 8⁰.*)

London. Geological Survey of Great Britain. Memoirs; Palaeontology. Vol. I. Part 3. 1912. (*271. 4⁰.*)

London. Geological Society. Abstracts of the Proceedings. Session 1911—1912. Nr. 917—928; Session 1912—1913. Vol. 929—932. (*66. 8⁰.*)

London. Geological Society. Quarterly Journal. Vol. LXVIII. 1912; and Geological Literature 1911. (*69. 8⁰.*)

London. Geological Society. List. 1912. (*65. 8⁰.*)

London. Geologists' Association. Proceedings. Vol. XXIII. Part 1—5. 1912. List of members 1912. (*59. 8⁰.*)

London. Geological Magazine; edited by H. Woodward. N. S. Dec. V. Vol. IX. 1912. (*63. 8⁰.*)

London. Palaeontographical Society. Vol. LXV; for 1911. (*116. 4⁰.*)

London. Mineralogical Society. Mineralogical Magazine and Journal. Vol. XVI. Nr. 75—76. 1912. (*160. 8⁰.* Lab.)

London. Royal Geographical Society. Geographical Journal, including the Proceedings. Vol. XXXIX. 1912. (*531. 8⁰.*)

London. Linnean Society. Journal Zoology. Vol. XXXII. Nr. 213—214. 1912. (*70. 8⁰.*)

London. Linnean Society. Journal Botany. Vol. XL. Nr. 276—278; Vol. XLI. Nr. 279—281. 1912. (*71. 8⁰.*)

London. Linnean Society. Transactions, Zoology. Vol. XI. Part 8—10; Vol. XIV. Part 2—4; Vol. XV. Part 1. 1911—1912. (*156 a. 4⁰.*)

London. Linnean Society. Transactions, Botany. Vol. VII. Part 16—18. 1912. (*156 b. 4⁰.*)

London. Linnean Society. Proceedings. Session 1911—1912. (*70 b. 8⁰.*)

London. Linnean Society. List. Session 1912—1913. (*72. 8⁰.*)

London. Iron and Steel Institute. Journal. Vol. LXXXIV. Nr. II. 1911; Vol. LXXXV. Nr. I. 1912; List of Members 1913. (*590. 8⁰.*)

London. Nature; a weekly illustrated journal of science. Vol. LXXXVIII. Nr. 2201—2209; Vol. LXXXIX. Nr. 2210—2235; Vol. XC. Nr. 2236—2252. 1912. (*358. 8⁰.*)

Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum. Mitteilungen. Reihe II. Hft. 25. 1912. (*535. 8⁰.*)

Lund. Universitets Ars-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Nova Series. Tom. VII. 1911. (*137. 4⁰.*)

Lwów. Polskie Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika. Kosmos. Czasopismo. (Lemberg. Polnische Naturforschergesellschaft. Kosmos. Zeitschrift.) Rocz. XXXVI. Zesz. 10—12. 1911. Rocz. XXXVII. Zesz. 1—9. 1912. Spis prac (Zusammenstellung der Literatur über die Physiographie der polnischen Länder für die Jahre 1907—1909) von W. Pokorny. 1911. (*349. 8⁰.*)

Lyon. Académie des sciences, belles lettres et arts. Mémoires. Sér. III. Tom. XII. 1912. (*362. 8⁰.*)

Lyon. Société d'agriculture, sciences et industrie. Annales. Année 1910. (*627. 8⁰.*)

Madison. Wisconsin Geological and natural history Survey. Bulletin. Nr. XXIII (Economic Series Nr. 14); Nr. XXIV (Soil Series Nr. 1). 1911; Nr. XXV (Scientific Series Nr. 8). 1912. (*717. 8⁰.*)

Madrid. Instituto geologico de España. Boletin. Tom. XXXII. (Sem. II. Tom. XII.) 1911. (*75. 8°.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 4. Epoca. Tom. XXIX. 1912. (*218. 4°.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. LIV. Trim. 1—4. 1912; Revista colonial. Tom. VIII. Nr. 12. 1911; Tom. IX. Nr. 1—10. 1912. (*536. 8°.*)

Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. Vol. LVI. Part 1—3. 1911—1912. (*366. 8°.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1911. (*370. 8°.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Proceedings. N. S. Vol. XXIV. Part 2; Vol. XXV. Part 1. 1912. (*372. 8°.*)

Melbourne. Department of mines, Victoria. Annual Report of the Secretary for mines and watersupply. For the year 1911. (*113. 4°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Bulletins. Nr. 24, 26, 27. 1912. (*742. 8°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Memoirs. Nr. 10. 1911; Nr. 12. 1912. (*257. 4°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Records. Vol. III. Part 2. 1912. (*743. 8°.*)

Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht. XXVII für 1908—1911. (*537. 8°.*)

Mexico. Instituto geologico. Parergones. Tom. III. Nr. 9—10. 1911. (*755. 8°.*)

Mexico. Sociedad geológica mexicana. Boletin. Tom. VII. Part 2. 1911. (*761. 8°.*)

Milano. Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Memorie. Vol. XVI—XX. [III. Serie. Classe di scienze matematiche e naturali. VII—XI.] 1891—1907; Vol. XXI. [III. Serie. Vol. XII.] Fasc. 1—5. 1909—1911. (*168. 4°.*)

Milano. Reale Istituto Lombardo di scienze e letere. Classe di scienze matematiche e naturali. Rendiconti. II. Serie. Vol. XXXVI—XLIV; 1903—1911; Vol. XLV. Fasc. 1—15. 1912. (*378. 8°.*)

Milano [Pavia]. Società italiana di scienze naturale e Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. L. Fasc. 4; Vol. LI. Fasc. 1—2. 1912. (*379. 8°.*)

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. IX. Nr. 4. 1911; Vol. X. Nr. 1—2. 1912. (*740. 8°.*)

Mitau. Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst. Sitzungsberichte aus den Jahren 1909 u. 1910. (a. N. *135. 8°.*)

Modena. Società dei Naturalisti. Atti. Ser. IV. Vol. XIII. Année XLIV. 1911; Vol. XIV. Année XLV. 1912. (*381. 8°.*)

Montreal [Ottawa]. Canada Department for mines. Geological Survey Branch. Memoirs. Nr. 5, 13, 21, 24 (E); 28. 1912. Summary Report for the year 1911. (*83. 8°.*)

Morgantown. West Virginia Geological Survey. Vol. I. 1899; II. 1903; II (A). 1908; III. 1905; IV. 1909; V. 1911. Bulletin. II. 1911. (*806. 8°.*)

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin. Année 1911. Nr. 1—3. (*383. 8°.*)

Moutiers. Académie de la val d'Isère. Recueil; Série des documents. Tom. III. Livr. 4. 1911. (*384 8°.*)

München. Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen der mathemat.-physikal. Klasse. Bd. XXV. Abhdlg. 6—10. Bd. XXVI. Abhdlg. 1; Supplement-Bd. II. Abhdlg. 5—8. 1911—1912. (*54. 4°.*)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-physik. Klasse. Jahrg. 1911. Hft. 1—3; Jahrg. 1912. Hft. 1—2. (*387. 8°.*)

München [Cassel]. Königl. bayerisches Oberbergamt in München; geognostische Abteilung. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXIV. 1911. (*84. 8°.*)

Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires. Sér. VI. Tom. VIII. 1910—1911. (a N. *143. 8°.*)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconto. Ser. III. Vol. XVII. (Anno L. 1911.) Fasc. 7—12; Vol. XVIII. (Anno LI. 1912.) Fasc. 1—9. (*187. 4°.*)

Napoli. Società africana d'Italia. Bollettino. Anno XXXI. Fasc. 5—12. 1912. (*540. 8°.*)

Neuchatel. Société des sciences naturelles. Bulletin. Tom. XXXVIII. Année 1910—1911. (*391. 8°.*)

Newcastle. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. Transactions. Vol. LXI. Part 8; Vol. LXII. Part 1—7. 1911. Annual Report of the Council; for 1911—1912. (*594. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Annual Report, for the year 1911. *(397. 8°.)*

New-York. American Museum of natural history. Bulletin. Vol. XXX. 1911. *(398. 8°.)*

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XLIV. 1912. *(541. 8°.)*

New-York [Philadelphia]. American Institute of Mining Engineers. Bulletin. Nr. 61—72. 1912. *(758. 8°.)*

New-York. American Institute of Mining Engineers. Transactions. Vol. XLII. 1911. *(595. 8°.)*

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. XCIII—XCIV. 1912. *(131. 4°.)*

New-York [Rochester]. Geological Society of America. Bulletin. Vol. XXII. Nr. 4. 1911; Vol. XXIII. Nr. 1—2. 1912. *(85. 8°.)*

Novo-Alexandria [Warschau]. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie; rédigé par N. Kristafowitsch. Vol. X. Livr. 10; Vol. XIII. Livr. 5—7. 1911; Vol. XIV. Livr. 1—6. 1912. *(241. 4°.)*

Odessa. Novorossiyskoye obshetchestvo yestyest-voispitaly. Zapiski. [Neurussische Gesellschaft. Schriften.] Tom. XXXIV. 1909; XXXV. 1910; XXXVI. 1911. Inhaltsverzeichnis. Tom. I—XXX. 1872—1907. *(401. 8°.)*

Offenbach a. M. Verein für Naturkunde. Bericht. LI—LIII. 1909—1912. *(402. 8°.)*

Padova. Accademia scientifica Veneto-trentino-istriana. Ser. III. Anno IV. Fasc. 1—2. 1911; Anno V. Fasc. 1—2. 1912. *(405. 8°.)*

Palermo. Società di scienze naturali ed economiche. Giornale. Vol. XXIX. 1912. *(183. 4°.)*

Paris. Ministère des travaux publics. Mémoires pour servir a l'explication de la carte géologique detaillée de la France. Carez, L. La Géologie des Pyrénées Françaises. Fasc. VI. 1909. *(199. 4°.)*

Paris. Ministère des travaux publics. Annales des mines. Sér. X. Tom. XX. Livr. 12. 1911; Sér. XI. Tom. I—II. Livr. 1—11. 1912. *(599. 8°.)*

Paris. Société géologique de France. Bulletin. Sér. IV. Tom. X. Nr. 7—8. 1910; Tom. XI. Nr. 1. 1911. *(89. 8°.)*

Paris. Société géologique de France. Mémoires. Paléontologie. Tom. XVII. Fasc. 1—4. 1909—1910; Tom. XIX. Fasc. 1. 1912. *(208. 4°.)*

Paris. Revue critique de paléozoologie, publié sous la direction de M. Cossmann. Année XVI. 1912. *(744. 8°.)*

Paris. Museum d'histoire naturelle. Bulletin. Année 1910. Nr. 6—7; Année 1911. Nr. 1—5. *(689. 8°.)*

Paris. Museum d'histoire naturelle. Nouvelles Archives. Sér. V. Tom. II. Fasc. 1—2. 1910. *(206. 4°.)*

Paris. Journal de conchyliologie. Vol. LIX. Nr. 2—4. 1911; Vol. LX. Nr. 1—2. 1912. *(95. 8°.)*

Paris. Société française de minéralogie. (Ancienne Société minéralogique de France.) Bulletin. Tom. XXXIV. Nr. 5—6. 1911; Tom. XXXV. Nr. 1—4. 1912. *(164. 8°. Lab.)*

Paris. Société de géographie. Bulletin. La Géographie; publié par Le Baron Hulet et Ch. Rabot. Tom. XXV—XXVI. Année 1912. *(725. 8°.)*

Paris. Société de spéléologie. Spelunca. Tom. VIII. Nr. 65—68. 1911—1912. *(692. 8°.)*

Paris et Liége. Revue universelle des mines et de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége. Sér. IV. Tom. XXXVI—XL. 1912. *(600. 8°.)*

Penzance. Royal Geological Society of Cornwall. Transactions. Vol. XIII. Part 8. 1912. *(97. 8°.)*

Perth. Geological Survey of Western Australia. Annual Progress-Report; for the year 1911. *(258. 4°.)*

Perugia [Parma]. Giornale di geologia pratica; pubbl. da P. Vinassa de Regny e G. Rovereto. Anno IX. Fasc. 5—6. 1911; Anno X. Fasc. 1—4. 1912. *(762. 8°.)*

Perugia [Parma]. Rivista italiana di paleontologia. red. da P. Vinassa de Regny. Anno XVIII. Fasc. 1—4. 1912. *(763. 8°.)*

Petersburg, St. Académie imperiale des sciences. Bulletin. Sér. VI. 1912. Nr. 1—18. *(162. 4°.)*

Petersburg, St. Musée géologique Pierre le Grand près l'Académie impériale des sciences. Travaux (fast ausschließlich russischer Text). Tom. IV. 1910. Nr. 6—7; Tom. V. 1911. Nr. 1—4; Tom. VI. 1912. Nr. 1—3. *(792. 8°.)*

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Isvesstija. (Comité géologique. Bulletins.) Vol. XXX. Nr. 1—10. 1911; Vol. XXXI. Nr. 1—2. 1912. (*98. 8°.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Trudy. (Comité géologique. Mémoires.) Nouv. Sér. Livr. 58, 61, 63—65, 67, 69, 71, 73, 75, 78, 81. 1911—1912. (*164. 4°.*)

Petersburg, St. Comité géologique. Explorations géologiques dans les regions aurifères de la Sibérie. Région d'Jénisséi. Livr. X, XI, XII. 1910—1912; Région de la Lena. Livr. VI, VII, VIII. 1910—1912; Région de l'Amour. Livr. XI, XII. 1911. (*777. 8°*)

Petersburg, St. Imp. Mineralog. Obshtchestvo. Zapiski. [Kais. russische mineralog. Gesellschaft. Schriften.] Ser. II. Bd. XLVIII. 1912. (*165. 8°. Lab.*)

Petersburg, St. Imp. Mineralog. Obshtchestvo. Materiali dla Geologic Rossie. [Kais. mineralogische Gesellschaft. Materialien zur Geologie Rußlands.] Tom. XXV. 1912. (*100. 8°.*)

Petersburg, St. Imp. Ruskoye Geografitcheskoye Obshtchestvo. Isvesstija. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Berichte) Tom. XLVII. 1911. Nr. 7—10; Tom. XLVIII. 1912. Nr. 1—5. (*553. 8°.*)

Petersburg, St. Imp. Russkoye Geografitcheskoye Obshtchestvo. Otcet. [Kais. russische geographische Gesellschaft. Rechenschaftsbericht.] Roc. 1911. (*554. 8°.*)

Petersburg, St. L'Observatoire physique central Niclas. Annales. Année 1908. Part I; II. Fasc. 1—2. (*315. 4°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Journal. Ser. II. Vol. XIV. Part 4. 1912. (*125. 4°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. Vol. LXIII. Part 3; Vol. LXIV. Part. 1. 1912. (*410. 8°.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings. Vol. L. Nr. 202. 1911; Vol. LI. Nr. 203—205. 1912 und General-Index zu Vol. I—L. 1838—1911. (*411. 8°.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Transactions. N. S. Vol. XXII. Part 2. 1912. (*124. 4°.*)

Philadelphia. Franklin Institute of the State of Pennsylvania. Journal devoted to science and the mechanic arts. Ser. III. CLXXIII—CLXXIV. 1912. (*604. 8°.*)

Pisa. Palaeontographia italica. — Memorie di palaeontologia, pubblicate per cura del M. Canavari. Vol. XVIII. 1912. (*240. 4°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Memorie. Vol. XXVII. 1911. (*412. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Processi verbali. Vol. XXI. Nr. 1—2. 1912. (*413. 8°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Veröffentlichungen; Nr. 32 (Gruppe II. Jahrbuch der meteorolog., erdmagnet. und seismischen Beobachtungen. N. F. Bd. XVI. Beobachtungen des Jahres 1911.) (*244a. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třida II. Rozpravy. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Abtlg. II. Sitzungsberichte.) Roč. XX. (Čísl. 2, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 39) 1911. (*416. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Mitteilungen.) Roč. XX. Čísl. 8—9. 1911; Roč. XXI. Čísl. 1—8. 1912. (*417. 8°.*)

Prag. Archiv für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. XIV. Nr. 4. 1911; Bd. XV. Nr. 2. 1912. (*61. 4°.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. LXXII. 1911. (*316. 4°.*)

Prag. Verein „Lotos". Naturw. Zeitschrift „Lotos". Bd. LIX. 1911. Nr. 1—10; Bd. LX. 1912. Nr. 1—8. (*420. 8°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XLIV. Hft. 1. 1912. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Sitzungsberichte. 1911. Nr. 1—4; Geschäftsberichte. 1911. Nr. 1—4. (*674. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesamt des Königreichs Böhmen. Mitteilungen. Bd. XV. Hft. 1; Bd. XVI. Hft. 1—2; Bd. XVII. Hft. 1; Bd. XVIII. Hft. 1; Bd. XX. Hft. 1. 1911—1912 und Systematisches Register zum Landesgesetzblatte des Königreichs Böhmen für die Jahre 1848—1910. (*634. 8°.*)

Pretoria. Union of South Africa. Mines Department. Annual Reports for 1910. Part IV. Geological Survey. (*261. 4°.*)

Pretoria. Union of South Africa. Mines Department. Explanation of sheets. 9 (Marico.) (*793. 8°.*)

Pretoria. Transvaal Mines Department. Geological Survey. Memoirs. Nr. 6. (Geology of the Murchison range.) 1912. (*794. 8°.*)

Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Berichte. Hft. XIII für die Jahre 1910 u. 1911. (*423. 8°.*)

Regensburg. Königl. botanische Gesellschaft. Denkschriften. Bd. XI. (N. F. V.) 1911. (*63. 4°.*)

Riga. Naturforscher-Verein. Arbeiten. N. F. Hft. XIII. 1911. (*426. 8°.*)

Riga. Naturforscher-Verein. Correspondenzblatt. LIV. 1911; LV. 1912. (*427. 8°.*)

Rio de Janeiro. Museo nacional. Archivos. Vol. XIV. 1907; Vol. XV. 1909. (*215. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. VIII. Fasc. 18—24. 1911; Vol. IX. Fasc. 1—6. 1912. (*184. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Rendiconti. Ser. V. Vol. XX. Sem. 1—2. 1912 e Rendiconti dell'adunanza solenne 1912. (*428. 8°.*)

Roma. Reale Ufficio geologico. Memorie descrittive della carta geologica d'Italia. Vol. XV. Part 1—2. 1909—1912. (*106. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino. Vol. XLII. Anno 1911; Trim. 3—4; Vol. XLIII. Anno 1912. Fasc. 1. (*104. 8°.*)

Roma. Società geologica italiana. Bollèttino. Vol. XXX. Fasc. 3—4. 1911; Vol. XXXI. Fasc. 1—2. 1912. (*105. 8°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. V. Vol. I. 1912. (*558. 8°*)

Roma [Napoli]. Società italiana delle scienze. Memorie. Ser. III. Tom. XVII. 1912. (*186. 4°.*)

Rouen. Académie des sciences, belles lettres et arts. Précis analytique des travaux. Année 1909—1910. (*429. 8°.*)

Rovereto. Società degli Alpinisti Tridentini. Bollettino. Anno IX. 1912. Nr. 1, 4, 5. (*262. 4°.*

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen. Bd. LII. 1912. (*563. 8°.*)

Santiago de Chile. Deutscher naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. VI. Hft. 2. 1912. (*439. 8°.*)

Sarajevo. Zemaliskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. [Landesmuseum für Bosnien und Herzegowina. Mitteilungen.] God. XXIII. Nr. 4. 1911; God. XXIV. Nr. 3. 1912. (*441. 8°.*)

Sendai [Japan]. Tôhoku Imperial University. The Scientific Reports. Vol. I. Nr. 1—3. 1912. (*807. 8°.*)

Shanghai. Royal Asiatic Society. Journal of the North China Branch. Vol. XLIII. 1912. (*444. 8°.*)

Staab. Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutschösterreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. XIII. 1912. (*733. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. IV. Hft. 3. 1912. (*747. 8°.*)

Stockholm. Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arsbok. För år 1912. (*773. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd XLVII. Nr. 1—11. 1911; Bd. XLVIII. Nr. 1—7; Bd. XLIX. Nr. 1—10. 1912. (*140. 4°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Lefnadsteckningar. Bd. IV. Lfg. 5. 1912. (*448. 8°.*)

Stockholm. Sveriges Geologiska Undersökning. Arsbok 1910. [Afhandlingar och uppsatser C. Nr. 229—238.] (*109. 8°.*)

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXXIII. Hft. 7. 1911; Bd. XXXIV. Hft. 1—6. 1912. (*110. 8°.*)

Stuttgart. Kgl. statistisches Landesamt. Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Stuttgart (3. Aufl. 1910); Blatt Enzklösterle (Nr. 78); Dornstetten (Nr. 106); Rottweil (Nr. 141). 1911—1912. (*64. 4°.*)

Stuttgart. Kgl. württembergisches statistisches Landesamt. Mitteilungen der geologischen Abteilung. Nr. 8. 1910; Nr. 9. 1912. (*771. 8°.*)

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1911. Bd. II. Hft. 3; Jahrg. 1912. Bd. I; II. Hft. 1—2 und Beilagebd. XXXIII. u. XXXIV. 1912. (*113. 8°.*)

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch"; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1912. (*113a. 8°.*)

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von E. Koken u. J. F. Pompeckj. Bd. LIX. Lfg. 1—4; Supplementbd. I V. Lfg. 3; V. Lfg. 3—4. 1912. (*56. 4°.*)

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LXVIII. 1912 und 2 Beilagen. (*450. 8°.*)

Sydney. Department of mines. Geological Survey of New South Wales. Annual Report. For the year 1911. (*229. 4°.*)

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Mineral Resources. Nr. 14, 15, 16. 1911—1912. (*719. 8°.*)

Sydney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings. Vol. XLV. for 1911. Part 2. (*451. 8°.*)

Teplitz. Der Kohleninteressent. Bd. XXX. 1912. (*81. 4°.*)

Thorn. Kopernikus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Mitteilungen. Hft. XIX. 1911; XX. 1912. (*452. 8°.*)

Tokyo. College of science. Imperial University. Journal. Vol. XXIX. Art. 2; Vol. XXX. Art. 2; Vol. XXXI; Vol. XXXII. Art. 2, 3, 4, 6, 7. 1911—1912. Publications of the earthquake investigation Comittee. Bulletin. Vol. IV. Nr. 3; Vol. VI. Nr. 1. 1912. (*94. 4°.*)

Tokyo. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Bd. XIV. Teil. 1. 1912. (*92. 4°.*)

Torino. Reale Accademia delle scienze. Atti. Vol. XLVII. Disp. 1—15. 1911—1912 und Osservazioni meteorologiche 1911. (*453. 8°.*)

Torino. Reale Accademia delle scienze. Memorie. Ser. II. Tom. LXII. 1912. (*192. 4°.*)

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXXI. 1912. (*566. 8°.*)

Toronto. Canadian Institute. Transactions. Vol. IX. Part 2. 1912. (*457. 8°.*)

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres. Mémoires. Sér. X. Tom. X. 1910. (*458. 8°.*)

Triest, J. R. Osservatorio marittimo. Rapporto annuale; red. da E. Mazelle. Vol. XXV. per l'anno 1908. (*321. 4°.*)

Triest. Società Adriatica di scienze naturali. Bollettino. Vol. XIX. 1899; XX. 1901; XXI. 1903; XXII. 1905; XXIII. 1907; XXIV. 1908; XXV. Part 1—2. 1908—1911. (*461. 8°.*)

Upsala. Geological Institution of the University. Bulletin. Vol. XI. 1912. (*119. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Aanteekeningen van het verhandelde in de sectievergaderingen. 1912. (*464. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering. 1912. (*465. 8°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Jaarboek. LXII. 1910. A u. B. (*323. 4°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Mededeelingen en Verhandelingen. Nr. 12—14. 1912. (*795. 8°.*)

Verona. Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio. Atti e Memorie. Ser. IV. Vol. XII. (LXXXVII dell'intera collezione.) 1912 u. Appendice al Vol. XII. (Osservazioni meteorologique 1911.) (*643. 8°.*)

Warschau [**Warszawa**]. Towarzystwa Naukowego. Sprawozdania. [Société scientifique. Comptes rendus des séances.] Rok IV. Zesz. 8—9. 1911; Rok V. Zesz. 1—2. 1912. (*789. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Annual Report of the Director. XXXII. 1911. (*148. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Bulletin Nr. 448; 466—467; 470, 474, 478; 483—497; 499—500; 504; 500—509; 511—512; 516—517. 1911—1912. (*120. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Monographs. Vol. LII. 1911. (*149. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Mineral Resources. Year 1910. Part I—II. (*121. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Professional Papers. Nr. 69, 73, 74, 75. 1911—1912. (*263. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Water-Supply and Irrigation Papers. Nr. 261. 263; 266—269; 272—273; 276—279; 280, 282; 285—288. 1911—1912. (*748. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents, for the year 1910. Report U. S. National-Museum, for the year 1911. (*473. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Miscellaneous Collections. Vol. 57. Nr. 10; Vol. 59. Nr. 20; Vol. 60. Nr. 1—12. (Bibl. *22. 8°.*)

Wellington. New Zeeland Institute. Transactions and Proceedings. Vol. XLIV. 1911. (*475. 8⁰.*)

Wien. K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Statistik des Bergbaues in Österreich [als Fortsetzung des Statistischen Jahrbuches des k. k. Ackerbauministeriums. II. Heft: „Der Bergwerksbetrieb Österreichs."] Für das Jahr 1910. Lfg. 2 u. 3. Für das Jahr 1911. Lfg. 1 (Die Bergwerksproduktion). (*609 a. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. Register zu Bd. I—LX. (1851—1910.) (Bibl. *341. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Anzeiger. Jahrg. XLVIII. 1911. (*479. 8⁰.*)

Wien. Kais. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Klasse. Bd. LXXXVII. 1912. (*68. 4⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; philos.-histor. Klasse. Bd. LV. 1; LVI. 1. 1912. (a. N. *159. 4⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung I. Jahrg. 1911. Bd. CXX. Hft. 7—10; Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 1—6 und Register zu Bd. CXI—CXV. (1902—1906); CXVI—CXX. (1907—1911). (*476. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung II*a*. Jahrg. 1911. Bd. CXX. Hft. 7—10; Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 1—6. Abteilung II*b*. Jahrg. 1911. Bd. CXX. Hft. 7—10; Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 1—5. (*477. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung III. Jahrg. 1911. Bd. CXX. Hft. 4—10; Jahrg. 1912. Bd. CXXI. Hft. 1—3. (*478. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Klasse. Bd. CLXVI. Abhg. 3, 5, 7; Bd. CLXVIII. Abhg. 2, 5, 6, 7; Bd. CLXIX. Abhg. 3, 4, 5; Bd. CLXX. Abhg. 3, 8, 9. 1911—1912. (a. N. *310. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. N. F. XL—XLIV. 1911—1912. (*731. 8⁰.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. XLII. (III. Folge. Bd. XII.) 1912. (*230. 4⁰.*)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Mitteilungen des geologischen und paläontologischen Instituts der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht von C. Diener und G. von Arthaber. Bd. XXV. Hft. 1—4. 1912. (*73. 4⁰.*)

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Jahrbücher. Bd. XLVII. Jahrg. 1910. (*324. 4⁰.*)

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Allgemeiner Bericht und Chronik der in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. VI (der im Jahre 1909 beobachteten); Nr. VII (der im Jahre 1910 beobachteten). (*731 a. 8⁰.*)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jahrg. XXX. 1912. (*235. 4⁰.* Lab.)

Wien. Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXXV. 1912. (*78. 4⁰.*)

Wien. K. k. Finanzministerium. Statistische Mitteilungen über das österreichische Salzmonopol. Im Jahre 1910. (*796. 8⁰.*)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Österreichische Garten-Zeitung. N. F. Jahrg. VII. 1912. (*648. 8⁰.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. LV. 1912. (*568. 8⁰.*)

Wien [Berlin]. Geographische Abhandlungen; herausgegeben von A. Penck. [Bd. X. Hft. 1.] Neue Folge. Hft. 1. 1912. Mit dem Untertitel: Veröffentlichungen des Geographischen Instistuts an der Universität Berlin. (*750. 8⁰.*)

Wien. Geologische Gesellschaft. Mitteilungen; Bd. V. Hft. 1—3. 1912. (*784. 8⁰.*)

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels. Im Jahre 1911. Bd. I—IV und statistische Übersichten in den Jahren 1905—1909. (*683. 8⁰.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich. Für das Jahr 1911. (*679. 8⁰.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. Sitzungs- und Geschäftsberichte. Jahrg. 1911. Protokolle Jahrg. 1912. Nr. 1—7. Geschäftsbericht. Jahrg. 1912. Nr. 1—11. (*337. 4°.*)

Wien. K. k. hydrographisches Zentralbureau. Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im Winter 1912. (*236. 4°.*)

Wien. Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraftkataster. Hft. 4. (Index und Blatt 101 bis 150.) 1912. (*161. 2°.*)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mitteilungen. Bd. XXXI. 1911. (*569. 8°.*)

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mitteilungen. 1912. Nr. 59—61. (*732. 8°.*)

Wien. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke). Bd. XXX. Hft. 3—6. Bd. XXXI. Hft. 1. 1911—1912. (*169. 8°.* Lab.)

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. XIII. 1912. (*253. 4°.*)

Wien. K. k. Ministerium für Kultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1912. (*343. 8°.* Bibl.)

Wien. K. k. Montanistische Hochschulen zu Leoben und Přibram. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LX. Hft. 1—3. 1912. (*611. 8°.*)

Wien. Montanistische Rundschau; Jahrg. IV. 1912. (*267. 4°.*)

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXV. Nr. 3—4. 1911; Bd. XXVI. Nr. 1—2. 1912. (*481. 8°.*)

Wien. Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität. Mitteilungen. Jahrg. IX. 1911; X. 1912. (*749. 8°.*)

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXXIII. 1912. (*91. 4°.*)

Wien. Österreichisches Handels-Journal. Jahrg. XLVII. 1912. (*338. 4°.*)

Wien. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LXIV. 1912. (*70. 4°.*)

Wien. Österreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. XLVI. 1912. (*83. 4°.*)

Wien. K. k. statistische Zentralkommission. Österreichische Statistik. Bd. XC. Hft. 2—4; Bd. XCI. Hft. 3—4. Abtlg. 1—2; Bd. XCIII. Hft. 2. Neue Folge. Bd. I. Hft. 1; Bd. VII. 1911—1912. (*339. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Österreichische Touristenzeitung. Bd. XXXII. 1912. (*84. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde. Jahrg. XXIV. 1912. (*85. 4°.*)

Wien. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. LX. 1912. (*86. 4°.*)

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1912. (*340. 4°.* Bibl.)

Wien. K. u. k. technisches Militärkomitee. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1912. (a. N. *301. 8°.*)

Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse. Schriften. Bd. LII. 1911—1912. (*483. 8°.*)

Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1912. (*254. 4°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Jahresbericht. XXXVI. 1911—1912. (*484. 8°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Monatsblätter. Jahrg. XXXIII. 1912. (*485. 8°.*)

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. LXI. 1911. Hft. 9—10; Bd. LXII. 1912. Nr. 1—9. (*140. 8°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Mitteilungen. Jahrg. 1912. (*231. 4°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Zeitschrift. Bd. XLIII. 1912. (*574. 8°.*)

Wien [Sarajevo]. Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Hercegovina; herausgegeben vom bosn.-herceg. Landesmuseum in Sarajevo; redigiert von M. Hoernes. Bd. XII. 1912. (*233. 4°.*)

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. LXV. 1912. (*487. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1911. Nr. 8—9. (*491. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XLII. Nr. 1—2. 1912. (*489. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska-Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publikationen.) Knjiga. 188—192. 1911—1912. (*492. 8⁰.*)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Ljetopis. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Geschichte derselben.) God. 1911. (*493. 8⁰.*)

Zagreb. Geološko Povjerenstvo za Kraljévine Hrvatsku-Slavoniju. Vijesti; uredio Gorjanović-Kramberger. [Agram. Geologische Kommission der Königreiche Kroatien-Slavonien. Berichte; redig. v. Gorjanovic-Kramberger.] Kroatischer und deutscher Text. God. II; für das Jahr 1911. (*801. 8.*)

Zagreb. Hrvatsko Prirodozlovno Društvo. Glasnik. [Agram. Societas scientiarum naturalium croatica.] God. XXIII. Svez. 3-4. 1911; God. XXIV. Svez. 1—3. 1912. (*497. 8⁰.*)

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Jahrg. LVI. 1911. Hft. 1—4. (*499. 8⁰.*)

Zwickau. Verein f. Naturkunde. Jahresbericht. XL—XLI. 1910—1911. (Festschrift zur Feier des 50jähr. Bestehens.) (*500. 8⁰.*)

Verzeichnis

der im Jahre 1912 erschienenen Arbeiten geologischen, paläontologischen, mineralogischen, montangeologischen und hydrologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet der Österreichisch-Ungarischen Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1911.

Zusammengestellt von Dr. Wilhelm Hammer.

Abel, O. Grundzüge der Paläobiologie der Wirbeltiere. Stuttgart 1912. 8°. XV—708 S. mit 1 Titelbild u. 470 Textfig.

Aigner, A. Die Salzberge von Hallein und Berchtesgaden. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 697—700.

Ampferer, O. Über die Gosau des Muttekopfes. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 289—310. Mit 2 Tafeln.

Ampferer, O. Über neue Methoden zur Verfeinerung des geologischen Kartenbildes. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LXII. Hft. 1. Wien 1912. 12 S. (183—194) mit 2 Taf.

Ampferer, O. Über neue Methoden zur Verfeinerung des geologischen Kartenbildes. Zeitschr. f. Kartographie und Schulgeographie v. Freytag & Berndt. Wien 1912.

Ampferer, O. Neue Funde in der Gosau des Muttekopfes. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 3. Wien 1912. S. 120.

Ampferer, O. Richtigstellung falscher Prioritätsangaben Prof. Hilbers über die Erkennung des interglazialen Alters der Inntalterrassen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 5. Wien 1912. S. 165—167.

Ampferer, O. Entgegnung an Prof. Hilber. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. in Wien 1912. S. 395—398.

Ampferer, O. Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 7. Wien 1912. S. 197—212. Mit 3 Textfig.

Ampferer, O. Über einige Grundfragen der Glazialgeologie. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 9 Wien 1912. S. 237—248. Mit 6 Textfig

Ampferer, O. Über den Nordrand der Lechtaldecke zwischen Reutte und Trettachtal (Vortrag). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 14. Wien 1912. S. 334—335.

Ampferer, O. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche u. Länder der Österr.-Ung. Monarchie, 1:75.000, Blatt Achenkirchen (Zone 15, Kol. V, SW-Gruppe, Nr. 29 *a*). Wien 1912.

Ampferer, O. u. Ohnesorge, Th. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie, 1:75.000, Blatt Zirl—Nassereit (Zone 16, Kol. VI, SW-Gruppe, Nr. 28).

Ampferer, O. u. Ohnesorge, Th. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie, 1:75.000, Blatt Innsbruck-Achensee (Zone 16, Kol. V, SW-Gruppe, Nr. 29).

Anders, Emilie. Exkursion nach Ernstbrunn und Nodendorf. [Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens; geführt von H. Vetters. IV.] Wien 1912.

Arthaber, G. v. Über die Horizontierung der Fossilfunde am Monte Cucco (italienische Carnia) und über die systematische Stellung von *Cuccoceras Dien.* Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 332—358. Mit 2 Tafeln.

Atlas geologiczny galicyi. 1:75.000; hrsg. v. d. physiograph. Kommission d. Ak. d. Wissensch. in Krakau. 1911. 25. Lieferung. 3 Blätter: Ustrzki dolne, Turka, Bolechow.

Bartonec, F. Über die Ursachen von Oberflächenbewegungen im Ostrau-Karwiner Bergrevier. Montanistische Rundschau. 1912. Nr. 4--6. Wien 1912. 15 S. mit 11 Textfig.

Bartonec, F. Über die weitere Umgebung des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1912. S. 185—190, 203—205 und 221—222. Mit 1 Tafel.

Becke, F. Fossiles Holz aus der Putzenwacke von Joachimstal. Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteilungen. Wien 1912. XXXI. Bd. S. 81—86.

Bernoulli, W. Geologische Untersuchungen in der karpathischen Sandsteinzone bei Zboró, Nordungarn. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 400—417. Mit 1 Tafel u. 1 Karte.

Berwerth, F. Fortschritte in der Meteoritenkunde seit 1900. Fortsetzung. Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie, hrsg. v. G. Linck. Bd. II. Jena 1912. 32 S.

Berwerth, F. Mitteilungen über den Nakhlit, eine neue Art eines kristallinisch körnigen Meteorsteines. Tschermaks mineralog. und petrograph. Mitteilungen. Bd. XXXI. Hft. 1. Wien 1912. 5 S.

Berwerth, F. Meteoriten. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Bd. VI. Jena 1912. 18 S.

Blaas, J. Petrographie (Gesteinskunde). Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung, Bildung und Umbildung der Gesteine. 3. vermehrte Auflage. Leipzig 1912. 8°. XVII—324 S. mit 124 Textfig.

Blaas, J. Neue Pflanzenfunde in der Höttinger Breccie. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 11. Wien 1912. S. 268—272. Mit 1 Textfig.

Blumrich, J. Die Minerale der Iserwiese. Programm d. Staatsgymn. in Bregenz f. d. Schuljahr 1911/12. 10 S.

Bosnien, Geologische Formationsumrißkarten von Bosnien und der Herzegowina, hrsg. v. d. bosn.-herzeg. Landesregierung. 1911. Blatt: Gračanica u. Tešany.

Botezat, E. Studien zur Geologie und zur ausgestorbenen Groß-Säugertierfauna der Bukowina. Jahrbuch des Bukowinaer Landesmuseums. Jahrgang XIX. 1911. Czernowitz 1912. 25 S. mit 5 Textfig.

Brückner, E. Die dritte Terminfahrt S. M. S. „Najade“ in der Hochsee der Adria vom 10. Aug. bis 5. September 1911. Mitteil. d. k. k. geograph. Gesellsch. in Wien. 55. Bd. Wien 1912. S. 5 u. ff.

Brückner, E. Die Hochsee der Adria. Naturwiss. Wochenschrift N. F. XI. Bd. Jena 1912. S. 572.

Brückner, E. Dr. Josef Roman Ritter Lorenz von Liburnau. Sein Leben und Wirken. Mitteil. d. k. k. geograph. Gesellsch. in Wien. 55. Bd. Wien 1912. S. 528—551. Mit 1 Bildnis.

Bujas, R. u. Girometta, U. (Schülersektion für die Höhlenerforschung und ihre Arbeit im Schuljahre 1911/12.) Kroatisch. Programm d. Staatsrealschule in Spalato für das Schuljahr 1911/12. 16 S.

Bukowski, G. v. Erläuterungen zur geologischen Detailkarte v. Süddalmatien. Blatt Spizza (Nord- u. Südhälfte). 104 S. Wien 1912.

Canaval, R. Das Magnesitvorkommen von Trens bei Sterzing in Tirol. Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin. S. 320—325.

K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Allgemeiner Bericht und Chronik der in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. VII. (Die im Jahre 1910 beob.) Wien 1912.

Commenda, H. Präparationsskizzen zu geographisch-geologischen Exkursionen. Programm d. Staatsrealschule in Linz f. d. Schuljahr 1911/12. 14 S.

Craveri, M. Avanzi fossili animali di Civezzano alle fornaci di Trentino. Boll. soc. it. 30. Bd. 1911. S. 878—894.

Dal Piaz. Studi geotectonici s. Alpi orientali. (Il Brenta ed il lago di S. croce.) Memorie d. Ist. geol. d. R. Univ. di Padova. Bd. 1. 1912. Mit 7 Taf. u. Textfig.

Dal Piaz, G. Geologia del Antelao. Boll. d. R. com. geol. d'Italia. 42. Jahrg. Rom 1911. S. 201—212.

Diener, C. Der Anteil des prähistorischen Menschen an der Verarmung der pleistocänen Tierwelt. Mitteil. d. Wiener geol. Ges. 1912. S. 201—232.

Diener, C. Bemerkungen zur Nomenklatur und Systematik der Gruppe des *Hoplites americanus Favre.* Centralbl. f. Min., Geol. . . Jahrg. 1912. Nr. 1. Stuttgart 1912. 2 S.

Diener, C. Über die Konstanz einiger Hauptgrenzen der marinen mesozoischen Reiche. Mitteil. d. Geolog. Ges. in Wien. Bd. V. Wien 1912. 7 S.

Distel, L. Die Formen alpiner Hochtäler, insbesondere in den Hohen Tauern und ihre Beziehungen zur Eis-

zeit. Landeskdl. Forschungen, hrsg. v. d. geograph. Ges. in München. Hft. 13. München 1912. 132 S. mit 6 Tafeln.

Doelter, K. Handbuch der Mineralchemie. Bd. I (Bog. 41—50). Dresden 1912.

Dreger, J. Rudolf Hoernes. Nekrolog. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 11. Wien 1912. 4 S.

E. G. Ein neues Erdölfeld in Südost-Galizien (m. Profil). Allg. öst. Chemiker- u. Technikerzeitg. S. 14. Wien 1912.

Engelhardt, H. Weitere Beiträge zur Kenntnis der fossilen Tertiärflora Bosniens. Wissensch. Mitteil. aus Bosnien u. Herzegowina. XII. Wien 1912. 11 S. Mit 2 Tafeln.

Engelhardt, H. Neue Beiträge zur Kenntnis der fossilen Tertiärflora Bosniens. Wissensch. Mitteil. aus Bosnien u. Herzegowina. XII. Wien 1912. 34 S. Mit 6 Tafeln.

Engelmann, R. Die Terrassen der Moldau-Elbe zwischen Prag und dem böhmischen Mittelgebirge. Geogr. Jahresbericht aus Österreich. IX. Jahrg. Wien 1911. S. 38—94.

Erdölvorkommen in der Bukowina. Allg. öst. Chemiker- u. Technikerztg. Wien 1912. S. 161—163.

Erödi, K. Die Grenzen des siebenbürgischen Mezöseg. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 467—470.

Evers, A. Das Grenzgebirge von der Elbe bis zur Oder (Schluß). Programm d. Staatsgymn. in Ottakring f. d. Schuljahr 1911/12. 20 S.

Eylardi, L. Die Poik—Unz—Laibach. Programm d. dritten Staatsgymn. in Prag f. d. Schuljahr 1911/12. 11 S.

Fleszar, A. (Über einige Fossilien aus den Karpathen.) Polnisch. „Kosmos." Lemberg 1912. S. 90—95.

Frenzel, A. Das Passauer Granitmassiv. Geogn. Jahreshefte. München. 24. Jahrg. 1911. S. 105—192. Mit 1 geol. Karte.

Frič, A. Studien im Gebiete der Permformation Böhmens. Archiv f. d. naturwiss. Landesdurchforschung Böhmens. Bd. XV. Nr. 2. Prag 1912. 52 S. mit 40 Textfig.

Friedberg, W. v. (Einige Beobachtungen in den galizischen Miocängebieten.) Polnisch. „Kosmos." Lemberg 1912. S. 96.

Friedberg, W. v. (Miocän in Europa u. die Einteilung des Miocäns von Polen II.) Polnisch. „Kosmos." Lemberg 1912. S. 311.

Friedberg, W. v. Einige Bemerkungen über das Miocän in Polen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 367—394.

Frohner, R. (Über die Radioaktivität der Thermen von weniger hoher Temperatur in der Umgebung von Budapest.) Magyarisch. Sitzber. d. k. ung. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 382—406.

Führer durch die Schausammlungen des niederösterreichischen Landesmuseums; redigiert von M. Vancsa. Wien 1911. Vide: Vancsa, M.

Fugger, Eb. Salzburgs Seen. IX. Mitteil. d. Ges. f. Salzburger Landeskde. LI. Vereinsjahr 1911. Salzburg. S. 1—52 mit 20 Planskizzen.

Furlani, M. Der Drauzug im Hochpustertal. Mitteil. d. Wiener geol. Ges. Wien 1912. S. 252—272. Mit 2 Tafeln.

Gaál, St. v. Die sarmatische Gastropodenfauna von Rákosch im Komitat Hunyad. Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. XVIII. Bd. Budapest 1912. S. 1—114. Mit 3 Tafeln.

Gaál, St. v. Geologische Notizen von Hunyad-Dobra. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 74—81.

Gaál, St. v. Die Neogenablagerungen d. Siebenbürger Beckens. Centralbl. f. Min. etc. 1912. S. 436—448 u. 457 bis 471.

Gaál, J. (Das Lignitgebiet von Nagy-Kürtös). Magyarisch und französisch. Annales hist.-natur. musei nat. hungarici. X. Bd. 1. Teil. Budapest 1912. S. 1—19.

Gäbert, C. Die geologischen Verhältnisse des Erzgebirges. „Das Erzgebirge" von Zemmrich u. Gäbert. Bd. IX der Landschaftsbilder aus dem Königreiche Sachsen; Meissen 1911. 8°. 92 S. mit 6 Textfig. u. 1 geolog. Übersichtskarte.

Galicia, map of the oilfield of . . ., 1:1,300.000. Messr. Nahlik, Withead & Comp. Lemberg 1912.

Gallenstein, H. Eine interessante Brachiopodengesellschaft in den Raibler Schichten Mittelkärntens. „Carinthia." 102. Jahrg. Klagenfurt 1912. S. 176 u. ff.

Gavazzi, A. Die Verschiebung d. Meeresgrenze in Kroatien und Dalmatien in historischer Zeit. Glasnik d. Soc. scient. natur. Croatica. 24. Bd. Agram 1912. S. 130—152.

Geologische Vereinigung, Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern. 19. Aug. bis 8. Sept. 1912. Unter Mitwirkung

deutscher und österr. Fachgenossen hrsg. von der . . . Leipzig, Verlag der „Geologischen Rundschau" 1912. 55 S. u. 2 Tafeln.

Gerö, F. Die periodische Springquelle von Ipolynyitra im Winter. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 335—338.

Geyer, G. [Geologische Charakterbilder, hrsg. v. H. Stille. Hft. 9.] Die karnische Hauptkette der Südalpen. Berlin 1911. Vide: Stille, H.

Geyer, G. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . SW-Gruppe. Nr. 12. Weyer. (Zone 14, Kol. XI der Spezialkarte d. Österr.-Ung. Monarchie im Maßstab 1:75.000.) Wien 1911.

Geyer, G. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche u. Länder der Österr.-Ung. Monarchie, 1:75.000, Blatt Weyer (Zone 14, Kol. XI, SW-Gruppe, Nr. 12.)

Gillitzer, H. Der geologische Aufbau des Reiteralpgebirges im Berchtesgadner Land. Geogn. Jahreshefte. 25. Bd. München 1912. S. 161—227. Mit 1 Karte u. 5 Tafeln.

Götzinger, G. Zur Morphologie der Dinara in Dalmatien. Mitteil. d. k. k. geograph. Ges. in Wien. 55. Bd. Wien 1912. S. 468—474.

Götzinger, G. Häberles Messungen d. Fortschritte der Verwitterung, Erosion und Denudation. Deutsche Rundschau f. Geographie. XXXIV. Hft. 4. Wien u. Leipzig 1911. 3 S.

Götzinger, G. Vorläufiger Bericht über morphologisch-geologische Studien in der Umgebung der Dinara in Dalmatien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912, Nr. 8. Wien 1912. 8 S.

Götzinger, G. Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie u. Hydrographie. Leipzig 1912. VI—156 S. mit 23 Textfig., 20 Taf. und 4 Kartenbeilagen.

Götzinger, G. Veränderungen an dem neuentstandenen „Antonisee" im Reifgraben nahe Scheibbs. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. Wien 1912. S. 228.

Götzinger, G. Die Kartierung der Lunzer Seen. Beiträge zum Atlas der Ostalpenseen u. zur Methodik einer Alpenseeaufnahme. Deutsche Rundschau f. Geographie. 1912.

Götzinger, G. Bodenfazieskarten des Lunzer Unter- und Obersees. Internat. Revue f. Hydrologie. Leipzig. 1912.

Gorjanović-Kramberger, K. *A.* Der seichte Karst der Umgebung von Generalski Stol in Kroatien. *B.* Aus den Lößgebieten Slawoniens. Berichte der geol. Kommission der Königreiche Kroatien u. Slawonien f. das Jahr 1911. Agram 1912. S. 28—30 u. S. 67—86.

Gorjanović-Kramberger, K. Über eine diluviale Störung im Löß von Stari Slankamen in Slawonien. Compte rendu des Geologenkongresses in Stockholm 1910. S. 1055—1062.

Gortani, M. Stromatopori di devoniani del Monte Coglians. Riv. ital. d. palaeont. 18. Bd. Parma 1912. S. 117—130. Mit 1 Tafel.

Granigg, B. Montangeologische Mitteil. aus dem Institut f. Min. usw. an der montanistischen Hochschule in Leoben: Montangeologische Bilder 1. Exokinetische Spalten und deren Ausfüllung. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1912. S. 522—523. Mit 1 Tafel.

Granigg, B. Montangeologische Bilder 2. Verdrängung von Kalk durch Spateisenstein. sterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1912. S. 675—676. Mit 1 Tafel.

Granigg, B. Die Erzführung der Ostalpen (Auszug aus einem Vortrag). „Montanistische Rundschau." Wien 1912. S. 944.

Gruber, J. Die Entstehung des Rosentales und des Klagenfurter Beckens (Vortragsbericht.) „Carinthia." 102. Jahrg. Klagenfurt 1912. S. 182—186.

Grund, A. Die 4., 5. und 6. Terminfahrt S. M. S. „Najade" in der Hochsee d. Adria. Mitteil. d. k. k. geograph. Ges. in Wien. 55. Bd. Wien 1912. S. 196, 503 u. 639.

Grzybowsky. Die östliche Grenze des Krakauer Kohlenbeckens und das mittelgalizische Becken. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 918 bis 925.

Günter, D. J. Die Insel Arbe. Programm d. Ersten Staatsgymn. in Graz f. d. Schuljahr 1911/12. 26 S. u. 1 geol. Karte.

Haas, A. Über bemerkenswerte Mineralvorkommen in Versteinerungen d. Nordtiroler Kalkalpen. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1912. I. Bd. S. 1—20. Mit 1 Tafel.

Haas, O. Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol. I. Teil. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients. 25. Bd. Wien u. Leipzig 1912. S. 223—285. Mit 2 Tafeln.

Hackl, O. Das Verhalten von Schwefel zu Wasser. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 12. Wien 1912. S. 300—306.

Hahn, F. F. Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den Deutschen Alpen. I. Allgäuer Alpen und angrenzende Gebiete. Geologische Rundschau. Bd. II. Hft. 4. Leipzig 1911. 8°. 13 S.

Hahn, F. F. Versuch zu einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österr. Traun. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 15. Wien 1912. S. 337--344. Mit 1 Textfig.

Hammer, W. Beiträge zur Geologie der Sesvennagruppe. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 4. Wien 1912. 29 S. mit 4 Textfig.

Hammer, W. Erläuterungen zur geolog. Karte . . . SW-Gruppe. Nr. 66. Glurns—Ortler (Zone 9, Kol. III der Spezialkarte der Österr.-Ung. Monarchie im Maßstab 1:75.000.) Wien 1912.

Hammer, W. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche u. Länder der Österr.-Ung. Monarchie, 1:75.000, Blatt Glurns—Ortler. (Zone 19, Kol. III, SW-Gruppe, Nr. 66.)

Hammer, W. Glazialgeologische Mitteilungen aus dem Oberinntal. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. Wien 1912. S. 402—412.

Hammer, W. Verzeichnis der im Jahre 1912 erschienenen Arbeiten geologischen, mineralogischen, paläontologischen, montangeologischen u. hydrologischen Inhalts, welche auf das Gebiet der Österr.-Ungar. Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen aus dem Jahre 1911. Verhandl. d. k. k geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 437—452.

Hanisch, V. Der Goldbergbau von Nagybánya. Zeitschr. d. Ing.- u. Architektenvereines. Wien 1912. S. 500—503.

Harald. Die Berg- und Hüttenwerksproduktion Österreichs im Jahre 1911. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 1097—1103.

Herbing. Die Erdgasquelle bei Kissármás in Siebenbürgen. „Braunkohle". 9. Jahrgang. 1912. S. 289—293.

Heritsch, Fr. Das Alter des Deckenschubes in den Ostalpen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. Bd. 121. Wien 1912. S. 615—632.

Heritsch, Fr. Beiträge zur Geologie d. Grauwackenzone des Paltentales (Obersteiermark). Mitteil. d. naturw. Vereines f. Steiermark. 48. Bd. Graz 1912. S. 3—238. Mit 2 Tafeln.

Heritsch, Fr. Das mittelsteirische Erdbeben vom 22. Jänner 1912. Mitteil. d. Erdbebenkommission d. kais. Akad. d. Wiss. Neue Folge. Nr. XLIII. Wien 1912. Mit 1 Karte.

Heritsch, Fr. Das Alter des obersteirischen „Zentralgranits". Centralbl. f. Min. etc. 1912. S. 198—202.

Heritsch, F. Fortschritte in der Kenntnis des geologischen Baues der Zentralalpen östlich des Brenners. Geologische Rundschau. 3. Bd. Berlin 1912. I. Teil S. 172—194. II. Teil S. 237—244. III. Teil S. 245—258.

Hibsch, J. E. Das Auftreten gespannten Wassers von höherer Temperatur in den Schichten der oberen Kreideformation Nordböhmens. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 311—332.

Hibsch, J. E. Zum Auftreten gespannten Wassers in der Kreideformation Nordböhmens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. S. 399—401.

Hilber, V. Taltreppe. Eine geologisch-geographische Darstellung. Joanneum, Graz 1912. 50 S. mit 1 Karte und 3 Tafeln.

Hilber, V. Falsche Beschuldigungen seitens Dr. Ampferers. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 13. Wien 1912. S. 306—310.

Hillebrand, E. (Über die in der Ballahöhle bei Répáshuta gefundenen diluvialen Kinderknochen). Magyarisch. Sitzungsber. d. k. ung. Akad. d. Wiss. XXIX. Budapest 1911. S. 958—969.

Hinner, A. Geographische Exkursionen in das Ötschergebiet. Programm d. Landesreal- u. Obergymn. in Stockerau f. d. Schuljahr 1911/12. 3 S.

Hinterlechner, K. (Praktische Fragen aus der Geologie [Fortsetzung].) Slowenisch. Monatschrift „Slovenski trgovski vestnik". Laibach. I. Teil. Allgem. Angaben. Jahrg. 1909 u. 1910, II. Teil. *a)* Kohlen in den südlichen österr. Kronländern. 1911. *b)* Graphit, Steinöl u. verwandte Substanzen. 1912.

Höfer, H. v. Grundwasser und Quellen: eine Hydrologie des Untergrundes. Braunschweig 1912. XI—135 S. mit 51 Textfig.

Höfer, H. v. Der Gasausbruch von Kissármás und die Argille scagliose. Internat. Zeitschr. d. Bohring. 19. Jahrgang. 1912.

[Hoernes, R.] Nekrolog auf ihn, von J. Dreger. Wien 1912. Vide: Dreger, J.

Höhn, J. Das Mineralquellengebiet des unteren Murtales. Internationale Mineralquellen-Zeitung. XIII. Jahrg. Wien 1912. Nr. 280—283.

† **Hoernes, R.** Zur Geologie von Predazzo. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. math.-nat. Kl. I. Bd. CXXI. Wien 1912. 29 S.

† **Hoernes, R.** Die Orlauer Störung im Lichte der neueren Aufschlüsse. Geol. Rundschau. III. 1. Leipzig 1912. S. 30—35.

† **Hoernes, R.** Das Aussterben der Gattungen und Arten. Verhandl. des VIII. Internationalen Zoologenkongresses zu Graz 1910. Jena 1912. 15 S.

Holub, K. (Eine neue Fauna des Untersilurs aus der Umgebung von Rokycan). Tschechisch. Rozpravy. Česke. Ak. XX. Bd. Heft 15. Prag. 1911. Mit 2 Tafeln.

Huth, W. Die fossile Gattung *Mariopteris* in geologischer und botanischer Beziehung. Dissertation. Berlin 1912. 88 S. mit 41 Textfig.

Hydrographisches Zentralbureau, K. k. Österreichischer Wasserkraftkataster. Hft. 4. Wien 1912.

Irgang, G. Seismische Registrierungen der Erdbebenwarte in Eger vom 20. Nov. 1908 bis 31. Dez. 1911. Programm d. Staatsrealschule in Eger f. d. Schuljahr 1911/12. 30 S. u. 2 Taf.

Jäger, V. Zur geologischen Geschichte des Kammertales. Mitteil. d. Vereines f. Salzburgische Landeskunde. LII. Vereinsjahr 1912. Salzburg. S. 1—21.

Jäger, Fr. Die Erdbeben in Kärnten im Jahre 1910. „Carinthia". 102. Jahrg. Klagenfurt 1912. S. 128 u. ff.

Jaffé, R. Die Uranpecherzlagerstätten d. sächsischen Edelleutstollen bei St. Joachimstal. Zeitschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1912. S. 425—452.

Ježek, B. (Whewellit von Bruch bei Dux.) Tschechisch. Rozpravy. Česke Ak. XX. Bd. Prag 1911. Heft 2. Mit 1 Tafel.

Ježek, B. Allcharit, ein wahrscheinlich neues Mineral. Zeitschr. f. Kristallographie und Mineralogie. Bd. LI. Hft. 3. Leipzig 1912. 4 S. mit 1 Textfig.

Ježek, B. Apophyllit von Blauda in Mähren und Monazit von Groß-Krosse in Schlesien. Sitzungsber. der Kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. 1912. 10 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf.

Ježek, B. (Zwei neue Mineralfunde in Mähren und Schlesien: Apophyllit von Blauda und Monazit von Groß-Krosse.) Tschechisch. Prag 1912. 6 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf.

Jobstmann, B. Auffindung von Dumortierit im anstehenden Pegmatit bei Ebersdorf. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 3. Wien 1912. S. 120.

Jüttner, K. Das nordische Diluvium im westlichen Teile von Österr.-Schlesien. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. XII. Bd. Brünn 1912. S. 191—265.

Jugovics, L. Kristallographische Studien an ungarischen Mineralien. (Magyarisch u. deutsch). Ann. hist.-nat. musei nat. hungarici. X. Bd. 1. Teil. Budapest 1912. S. 301—318. Mit 2 Tafeln.

Junghann. Das Eruptivgebiet von Tiszolcz (Komitat Gömör). Mitteil. a. d. mineral. Inst. d. Univ. Bonn. N. J. f. Min. etc. B.-B. 33. 1912. Hft. 1. S. 1—42.

Kammerer, P. San Andrea, die Wunderinsel bei Lissa; 6.—9. Juni 1911. Jahresber. des „Cottage-Lyzeums" für 1910/11. Wien 1911. 9 S.

Kadič, O. Die geologischen Verhältnisse des Tales von Runk im Komitat Hunyad. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 86—92.

Kafka, J. Studien auf d. Gebiete d. Tertiärformation Böhmens. Archiv z. naturw. Landesdurchforschung Böhmens. XIV. Bd. Nr. 4. Prag 1911.

Katzer, F. Zur Kenntnis der Arsenerzlagerstätten Bosniens. Österreichische Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Nr. 20 u. 21. 1912. Wien 1912. 19 S. mit 2 Textfig.

Kayser, E. Lehrbuch der allgemeinen Geologie. Vierte Aufl. [Lehrbuch der Geologie. Teil I.] Stuttgart 1912. 8°. XII—881 S. mit 611 Textfig.

Kern. Der Magnesit und seine technische Verwendung. „Glückauf" 1912. S. 271.

Kerner, F. v. Das angebliche Tithonvorkommen bei „Sorgente Cetina". Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 9. Wien 1912. S. 248.

Kerner, F. v. Reisebericht aus dem oberen Cetinatale. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 12. Wien 1912. S. 285—291.

Kerner, F. v. Beitrag zur Thermik der Karstquellen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 14. Wien 1912. S. 327—330.

Keßlitz, W. v. Die sekuläre Schwankung des Mittelwassers, beobachtet am Flutmesser des k. u. k. Hydrographischen Amtes in Pola. Mitteil. d. k. k. geograph. Ges. Wien. 55. Bd. Wien 1912. S. 395—396.

Kießling, F. Neue Beiträge zum Plateaulehm-Paläolithikum des nordöstlichen Waldviertels in Niederösterreich. Mitteil. d. Anthropolog. Gesellsch. in Wien 1912. 42. Bd. S. 209—218.

Kispatić, M. Disthen-, Sillimanit- und Staurolithführende Schiefer aus dem Kondjagebirge in Kroatien. Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 578—586.

Kittl, E. Beitrag zur Kenntnis d. Kieslagers „Panzendorf" (Tirol). Zeitschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1912. S. 86 bis 87.

Kittl, E. Rutschungen auf der Hohen Warte. Mitteil. der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklub. XXII. Nr. 6. Wien 1912. 2 S.

Kittl, E. Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Plattensees. Bd. I. Teil. I. Pal. Bd. II. Budapest 1912. 229 S. mit 37 Textfig. u. 10 Taf.

Klebelsberg, R. v. Südtiroler geomorphologische Studien. Das mittlere Eisacktal. I. Teil. Zeitschr. des Ferdinandeums. III. Folge. 56. Heft. Innsbruck 1912. S. 5—114. Mit 1 Taf.

Klebelsberg, R. v. Die Perisphinkten des Krakauer Unteroxfordien. Beiträge z. Geol. u. Paläont. Österreich-Ungarns u. d. Orients. XXV. Bd. Wien und Leipzig 1912. S. 152—222. Mit 1 Taf.

Klebelsberg, R. v. Die marine Fauna der Ostrauer Schichten. Jahrb. d. k. k. geolog Reichsanst. Wien 1912. S. 461—556 mit 5 Tafeln.

Knett, J. Erwiderung auf die Leitmeierschen „Bemerkungen über die Quellenverhältnisse von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark". Internationale Mineralquellen-Zeitung. Nr. 286—288. Wien 1912. 35 S.

Knett, J. *Melongena (Myristica) Rotkyana nov. spec.* ein neuer Gastropode aus den Tertiärschichten Krains. Beiträge zur Geol. u. Paläont. Österr.-Ungarns u. d. Orients. XXV. Bd. Wien u. Leipzig 1912. S. 83—86. Mit 1 Tafel.

Kober, L. Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. 88. Bd. Wien 1912. S. 345—396, mit 2 Karten u. 1 Tafel.

Kober, L. Bericht über d. geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und seiner weiteren Umrahmung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. CXXI. Bd. Abt. I. Wien 1912. S. 425—458.

Kober, L. Bericht über geologische Untersuchungen in derSonnblickgruppe und ihrer weiteren Umgebung. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. CXXI. Bd. Abt. 1. Wien 1912. S. 105—119.

Kober, L. Der Aufbau der östlichen Nordalpen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. CXX. Bd. Abt. I. Wien 1911. S. 1115—1124.

Koch, F. Bericht über meine paläontologischen Aufsammlungen u. stratigraphischen Beobachtungen während d. Sommers 1909 in der Umgebung von Szvinica im Komitat Krassó-szörény. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 121—126.

Koch, F. Zur Geologie des Velebitgebirges und des kroatischen Karstgebietes. Berichte d. geol. Kommission d. Königreiche Kroatien-Slawonien f. das Jahr 1911. Agram 1912. S. 11—20.

Koch, F. Erläuterungen zur geologischen Karte von Kroatien und Slawonien. Blatt Medak—S. Rok. Zone 28, Kol. XII.

Koch, F. Geologische Karte von Kroatien u. Slawonien 1:75.000. Blatt Medak—S. Rok.

Koch, F. Geologische Karte von Kroatien u. Slawonien 1:75,000. Blatt Daruvar (Zone 23, Kol. XVI).

Koch, F. Erläuterungen zur geologischen Karte von Kroatien und Slawonien. Blatt Daruvar (Zone 23, Kol. XVI).

König, F. Über die Genesis der zementbildenden Materialien, rekonstruktiv und musealtechnisch dargestellt. Vortrag. Protokoll der XVII. ordentl. Generalversammlung des Vereines der österr. Zementfabrikanten. Wien 1911. 54 S. mit 1 Taf.

Kormos, Th. Die ersten Spuren des Urmenschen im kroatischen Karstgebirge. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 97—104.

Kormos, Th. Die pleistocäne Molluskenfauna des Kalktuffes von Rontó (Komitat Bihar) in Ungarn. Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 152—158.

Kowarzik, R. Der Moschusochse im Diluvium Europas u. Asiens. Denkschr. d. mathem.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wiss. 87. Bd. Wien 1912. S. 505 bis 566 mit 2 Tafeln u. 2 Karten.

Kratochvíl, J. (Die Minerale d. weiteren Umgebung von Prag). Tschechisch. Progr. d. Staatsrealschule auf der Kleinseite in Prag f. d. Schuljahr 1911/12. 34 S.

Krebs. Areale der Ostalpen. Naturw. Wochenschrift. N. F. XI. Bd. Jena 1912. S. 574.

Krehan, A. Die Umgebung von Buchau bei Karlsbad. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 1—42. Mit 1 geol. Karte.

Kretschmer, Fr. Die Kalksilikatfelse im Kepernikgneismassiv nächst Wiechenberg (Mähren). Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 359—460. Mit 1 Tafel.

Kretschmer, Fr. Zur Kenntnis der Kalksilikatfelse von Reigersdorf bei Mähr.-Schönberg. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 43 bis 52.

Kreutz, St. Über Sylvinkrystalle von Kalusz und über die Strukturverhältnisse des Sylvins. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1912. Heft 5 A. S. 400—415.

Kropáč, J. Über die Lagerstättenverhältnisse des Bergbaugebietes Idria. Berg- u. Hüttenmännisches Jahrbuch. Wien 1912. S. 97—146 mit 30 Tafeln.

Kuźniar, Cz. (Über den Löß in den Beskiden u. in Westgalizien) Polnisch. „Kosmos", Lemberg 1912. S. 671—678.

Kyrle, G. Die zeitliche Stellung der prähistorischen Kupfergruben auf dem Mitterberge bei Bischofshofen. Mitteil. d. Anthropolog. Gesellsch. in Wien. 42. Bd. 1912. S. 196—208.

László, G. und Ernszt, K. Bericht über geologische Torf- und Moorforschungen im Jahre 1909. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 213—225.

Laczkó, D. Das Erdbeben von Veszprém am 8. Juli 1911. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 92—94.

Laube, G. C. Der geologische Aufbau von Böhmen. 3. Aufl. Prag, Calve 1912. 51 S.

Laus, H. Geologische Übersichtskarte der Sudetenländer 1:1,250.000 mit Begleitw. Prag 1912.

Lazar, V. Bericht über die im Sommer des Jahres 1909 in der Umgebung von Nagybáród vorgenommenen geolog. Arbeiten. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 138—142.

Lebling, Cl. Beobachtungen an der Querstörung Abtenau—Strobl im Salzkammergut. Neues Jahrbuch f. Min., Geol... Beil.-Bd. XXXI. Stuttgart 1911. 40 S. mit 9 Textfig.

Lepsius, R. Über das Verhalten der Decken zur Metamorphose der Gesteine in den Alpen. Notizbl. d. Ver. f. Erdk. a. d. großh. geol. Landesanstalt zu Darmstadt 1912. Heft 33.

Leuchs, K. Die Aufschlüsse der neuen Straßenverbindung Kufstein—Ellmau und die Beziehungen des Eiberger Beckens zu seiner Umgebung. Mitteil. d. Wiener geol. Ges. Wien 1912. S. 232—252.

Lex, F. Geographische und geologische Grundbegriffe für Schüler erläutert an Klagenfurt und Umgebung. Programm d. Staatsrealschule in Klagenfurt f. d. Schuljahr 1911/12. 25 S.

Limanowski, M. (Geologische Durchschnitte durch die große Falte von Czerwone-Wierchy zwischen dem Sucha-wodatal und Chocholowatal in der Tatra.) Polnisch. Rozprawy Matem.-przyrodn. Ak. usniejetnosci. Serie III. Bd. 11. Krakau 1911. S. 41—80. Mit 1 Tafel.

Lóczy, L. v. Über die Gaseruption bei Kissármás. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 55—67.

Lóczy, L. v. Die artesischen Brunnen des großen ungarischen Alföld u. die Evidenzhaltung d. artesischen Brunnen. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 179—211. Mit 1 Tafel.

Lóczy, L. v. jun. Die geologischen Verhältnisse der Villanyer und Baner Berge. Földtany Közlöny. Budapest 1912. S. 781—807. Mit 2 Tafeln.

Lörenthey, J. (Paläontologische Neuheiten aus den Tertiärablagerungen Ungarns.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. XXIX. Budapest 1911. S. 1109—1124. Mit 3 Taf.

Lörenthey, J. (Neue Beiträge zur Geologie der Tertiärablagerungen der Umgebung von Budapest.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 263—323.

Löw, M. (Beiträge zur Kenntnis der Kristallformen des Realgar von Felsöbanya.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d Wiss. XXIX. Budapest 1911. S. 830—835. Mit 1 Taf.

Löw, M. Beiträge zur kristallograph. Kenntnis des Realgars von Felsöbanya. Groths Zeitschr. f. Kristallograph. u. Min. LI. Bd. Leipzig 1912. S. 132 bis 137. Mit 1 Tafel.

Lomnicki, J. (Über die tektonischen Elemente der subkarpathischen Zone zwischen Nadwórna und Solotwina.) Polnisch mit deutschem Auszug. Sprawozdanie Komisyi fiziograficznej Ak. usniejetnosci w Krakowie. Krakau 1911. S. 8—17 mit 2 Tafeln.

Loziński, W. R. v. Beiträge zur Oberflächengeologie des Krakauer Gebietes. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 71—86. Mit 2 Tafeln.

Loziński, W. R. v. Zur Bildungsweise der Konglomerate des Rotliegenden. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 209—218.

Lozinski, W. v. Das seismische Verhalten der Karpathen und ihres Vorlandes. Beiträge z. Geophysik. 12. Bd. 1912. S. 16—26. Mit Karte im Text.

Loziński, W. v. Die periglaziale Fazies der mechanischen Verwitterung. Compte rendu des Geologenkongresses in Stockholm 1910. S. 1039—1054.

Machatschek, F. Die landeskundliche Literatur der österreichischen Alpenländer in den Jahren 1906—1910. Geograph. Jahresber. aus Österreich. IX. Wien 1911. 37 S.

Meusburger, K. Glazialgeologische Beobachtungen im Brixener Becken. Programm des k. k. Gymnasiums zu Brixen. LXII. 1911/1912. 43 S.

Meißner, A. Die Talgeschichte der Stillen Adler in Ostböhmen. Geograph. Jahresber. aus Österreich. IX. Wien 1911. 37 S.

Mauritz, B. (Der Kankrinit von Ditró.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 673—687.

Mauritz, B. (Beiträge zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des Syenits von Gyergyo-Ditró.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 607—631.

Merz, A. Hydrographische Untersuchungen im Golf von Triest. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. 87. Bd. Wien 1912. S. 161—266. Mit 11 Tafeln und 1 Karte.

Michael. Die neuen Aufschlußbohrungen im westgalizischen Steinkohlenrevier. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 1197—1202.

Michael, R. Die Entwicklung der Steinkohlenformation im westgalizischen Weichselgebiet des oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. Jahrb. d. geolog. Landesanst. f. 1912. XXXIII. Bd. Berlin 1912. Hft. 2.

Michael, R. Die neuen Aufschlußbohrungen im westgalizischen Steinkohlenrevier. Zeitschr. d. Oberschles. B.- u. H.-V. 1912. Sept.-Hft.

Michael. Zur Aufschließung des westgalizischen Steinkohlenreviers. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 1241—1244.

Michael, R. Zur Frage der Orlauer Störung im oberschlesischen Steinkohlenbezirk. Geolog. Rundschau. III. Bd. Hft. 516. Leipzig 1912.

Ministerium für öffentliche Arbeiten, K. k. Statistik des Bergbaues in Österreich für das Jahr 1911. Lfg. 1. Wien 1912.

Mohr, H. Kritische Besprechung der Abhandlungen: Heritsch, F. Zur Kenntnis der obersteirischen Grauwackenzone. — Heritsch, F. Zur Kenntnis der Tektonik der Grauwackenzone im Mürztal. Mitteil. d. Geolog. Ges. in Wien. Bd. IV. Heft 1. Wien 1911. 3 S.

Mohr, H. Ein Nachwort zu: Was lehrt uns das Breitenauer Karbonvorkommen? Mitteil. d. Geolog. Ges. in Wien IV. 4. Wien 1911. S. 627—630.

Mohr, H. Kritische Besprechung der Abhandlung: Richard, P. St. Die Umgebung von Aspang am Wechsel. Mitteil. d. Geolog. Ges. in Wien IV. 4. Wien 1911. S. 639—642.

Mylius, H. Die Schuppen- und Quetschzonen des Rhätikon. Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 781—783.

Mylius, H. Geologische Forschungen an der Grenze zwischen Ost- und Westalpen. I. München 1912. (Piloty & Loehle.) Mit 11 Tafeln u. 3 Karten.

Niedzwiedzki, J. (Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Salzformation bei Kalusz.) Polnisch. „Kosmos." Lemberg 1912. S. 491 u. ff.

Niedzwiedzki, J. Geologische Skizze des Salzgebirges von Kalusz in Ostgalizien. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1912. S. 411—413 u. 432—435.

Noszky, E. Bericht über die im Kreidegebiete zwischen dem Maros- und dem Feherkörösflusse ausgeführten geologischen Arbeiten. Jahresber. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 142—146.

Noth, J. Die ärarischen Petroleumfelder Galiziens. (Auszug aus einem Vortrag.) Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 961.

Noth, J. Über das Erdölvorkommen von Boryslaw-Tustanowice in Galizien u. über die Ursachen der Verwässerung eines Teiles dieser Ölfundorte. Mitteil. d. geol. Ges. in Wien III. Wien 1912. S. 287—305.

Noth, J. Die ärarischen Petroleumfelder Galiziens. (Mit Kartenskizze.) Aus der Allgem. österr. Chemiker- u. Techniker-zeitg. Wien 1912. S. 169—171.

Noth, R. Die Foraminiferen der roten Tone von Barwinek und Kumarnók. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns u. d. Orients. XXV. Bd. Wien u. Leipzig 1912. S. 1—24. Mit 1 Tafel

Ohnesorge, Th. Über kontaktmetamorphen Amphibolit von Klausen u. die Gesteine des Patscherkofelgebietes. Tscherm. Min. u. Petrogr. Mitteil. Wien 1912. XXXI. Bd. S. 113—116.

Ohnesorge, Th. Über Beziehungen zwischen Erzlagerstätten und Gebirgsbau in der Umgebung von Schwaz und Brixlegg in Tirol. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Jahrg. 59. 1911. S. 601—603.

Ohnesorge, Th. u. Ampferer, O. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie 1:75.000, Blatt Innsbruck—Achensee (Zone 16, Kol. V, SW-Gruppe Nr. 29).

Ohnesorge, Th. u. Ampferer, O. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie 1:75.000, Blatt Zirl-Nassereit (Zone 16, Kol. VI. SW-Gruppe Nr. 28.)

Olszewski, St. Die Rohöllinie Brzozów—Kumniska, Galizien. Allgem. österr. Chemiker- u. Technikerzeitg. Wien 1912. S. 148—151. (Mit Karte u. Profil im Text.)

Oppenheimer, P. Neue Beiträge zur Eocänfauna Bosniens. Beitr. z. Geol. u. Paläont. Österr.-Ungarns u. d. Orients. XXV. Bd. Wien u. Leipzig 1912. S. 87—149. Mit 7 Tafeln.

Pálfy, M. v. Die Probebohrungen in Ujvidek. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 595—603.

Pálfy, M. v. Die Umgebung von Verespatak und Bucsum. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 133—137.

Pálfy, M. v. Geologische Verhältnisse und Erzgänge der Bergbaue des siebenbürgischen Erzgebirges. Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. Budapest 1912. S. 229—526. Mit 8 Tafeln.

Papp, K. v. Über das Braunkohlenbecken im Tale der Weißen Körös. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 147—185.

Papp, K. v. Die Umgebung des Pokoltales bei Futasfalva im Komitat Háromszék. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 808—837.

Pávay-Vajna, Fr. v. Über ein Vorkommen von Quarztrachyt- (Ryolith-) Tuff am Matyasberg bei Budapest. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 474—475.

Pávay-Vajna, Fr. v. Über den Löß des siebenbürgischen Beckens. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 226—250.

Paulcke, W. Das Experiment in der Geologie. Festschrift zur Feier des 55. Geburtstages des Großherzogs Friedrich II., hrsg. von der Großherz. Technischen Hochschule Fridericiana. Karlsruhe 1912. 8°. X—108 S. mit 44 Textfig. u. 19 Taf.

Penk, A. Richard Lepsius über die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen. Zeitschr. f. Gletscherk. VI. Bd. 1911/12. Berlin 1912. S. 161—183.

Penck, W. Die Melaphyrausbrüche von Buffaure. Mitteil. d. Geolog. Ges. in Wien. V. Wien 1912. 67. S. mit 2 Taf. u. 5 Textfig.

Petrascheck, W. Die siebenbürgischen Erdgasaufschlüsse des ungar. Fiskus. Montanistische Rundschau 1912. S. 1289—1294.

Petrascheck, W. Die Kohlenvorräte Österreichs. Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 938.

Petrascheck, W. Fortschritte d. Geologie der österr. Kohlenlager im letzten Dezennium. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1912. S. 516—519.

Petrascheck, W. Zum Auftreten gespannten Wassers in der Kreideformation von Nordböhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 13. Wien 1912. S. 297—299.

Petrascheck, W. Die tertiären Schichten im Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes. Mit einem Beitrag über den Fossilinhalt von Th. Fuchs. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 2. Wien 1912. S. 75—95. Mit 2 Textfig.

Petrascheck, W. Das Kohlenvorkommen von Zillingsdorf bei Wiener-Neustadt. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 5. Wien 1912. S. 167—170.

Pfundstein, M. Exkursion nach Siebenhirten, Atzgersdorf und Kalksburg. Wien 1912. Vide: Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. V.

Pia, J. v. Neue Studien über triadische *Siphoneae verticilatae.* Beitr. z. Geol. u. Paläont. Österreich-Ungarns u. d. Orients. XXV. Band. Wien u. Leipzig 1912. S. 25—81. Mit 7 Tafeln.

Piestrak, F. Die Salinen in Galizien u. der Bukowina. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1912. S. 85 bis 91 u. 103—106.

Pohlig, J. Eiszeitliche Riesentiermumienfunde in Starunia (bei Lemberg). „Petroleum". Berlin, Wien, London 1912. VII. Jahrg. S. 107—108. Mit 1 Tafel.

Poljak, J. (Gehängerutschungen zwischen Poljanica und Papovdol im Samoborer Gebirge.) Kroatisch. Glasnik d. Soc. scient. natur. croatica. 23. Bd. Agram 1911. Heft 3. S. 40—45.

Poljak, J. (Beitrag zur Kenntnis der Velebitgeologie von Jablanac über Halan, Golu, Mrkvista nach Stirovac). Kroatisch. Glasnik d. Soc. scient. natur. Croatica. 24. Bd. Agram 1912. S. 118 bis 129.

Poljak, J. Vorläufiger Bericht über die geologischen Aufnahmen der topogr. Karte Oranovica—Beničanci u. Našice —Kutjevo. Berichte d. geolog. Kommission der Königreiche Kroatien-Slawonien f. d. Jahr 1911. Agram 1912. S. 20—28.

Polscher, H. Die Hochseen d. Kreuzeckgruppe. Geogr. Jahresber. VIII. 1910. S. 201—245. Mit 3 Tafeln.

Purkyně, C. [Die Terrassen des Mies- und Moldauflusses zwischen Tauschkow bei Pilsen und Prag.] Tschechisch. Prag 1912. 32 S. mit 1 Textfig. u. 7 Taf.

Redlich, K. A. Ein Beitrag z. Kenntnis der Genesis der alpinen Kieslagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin 1912. S. 197—201. Mit 1 Taf.

Redlich, K. A. Das Schürfen auf Erze von ostalpinem Charakter. (Auszug aus einem Vortrag.) Montanistische Rundschau. Wien 1912. S. 954.

Reizer, N. (Das Karstphänomen in der Umgebung von Samobor.) Kroatisch. Glasnik d. Soc scient. natur. Croatica. 23. Bd. Agram 1911. Heft 3. S. 22—39 u. Heft 4. S. 3—13.

Remeš, M. Ein Beitrag zur Kenntnis des Eocäns bei Besca nuova auf der Insel Veglia. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 7. Wien 1912. S. 212—215. Mit 1 Textfig.

Remeš, M. Das Tithon des Kartenblattes Neutitschein. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 5. Wien 1912. S. 151—160.

Remeš, M. Nachtrag zum Artikel: Das Tithon des Kartenblattes Neutitschein. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 13. Wien 1912. S. 310.

Remeš, M. [Neue Mitteilungen über Crinoiden aus dem mährischen Tithon.] Tschechisch mit deutschem Auszug. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. XII. 1. Brünn 1912. 13 S. mit 3 Taf.

Remeš, M. [*Urda moravica n. sp.* aus dem Dogger des Marsgebirges.] Tschechisch mit deutschem Auszug. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. XII. 1. Brünn 1912. 5 S. (173—177) mit 1 Taf.

Réthly, A. Die in Ungarn im Jahre 1911 beobachteten Erdbeben. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 82—91.

Rogala, W. (Die oberkretazischen Bildungen im galizischen Podolien; I. Teil. Turon, weiße Kreide.) Polnisch. Rozprawy mathem.-przyrod. Ak. usniejetnosci. Serie III. Bd. 11. Krakau 1911. S. 9—39. Mit 1 Tafel.

Róth v. Telegd, K. Bericht über die geologische Reambulation im Szatmarer Bukkgebirge und in der Gegend von Szénérváralya. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 41—48.

Róth v. Telegd, K. Die Tiefbohrungen auf Petroleum bei Zboró im Komitate Sáros. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 393—399. Mit 1 Tafel.

Róth v. Telegd, K. (Über die oberoligocänen Schichten des nördl. Teiles des ungarischen Mittelgebirges mit besonderer Rücksicht auf das Oberoligocän der Umgebung der Stadt Eger.) Magyarisch. Koch-Festschrift. Budapest 1912. S. 111—126.

Rozlozsnik, P. Einige Beiträge z. Geologie des Klippenkalkzuges von Riskulica und Tomnatek. Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. d. Jahr 1909. Budapest 1912. S. 49—59.

Rychliki, J. Die Foraminiferenfauna d. karpathischen obersenonen Mergel v. Leszczyny. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau. Krakau 1912. Nr. 7 *A*. S. 755—760.

Ryš, J. (Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gewitsch. Schluß.) Tschechisch. Programm d. Staatsrealschule in Gewitsch f. d. Schuljahr 1911/12. 13 S.

Rzehak, A. Über die von E. Weinschenk als Tektite gedeuteten Glaskugeln. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. Bd. XII. Heft 1. Brünn 1912. 26 S. mit 2 Textfig.

Rzehak, A. Das Alter der Brünner Eruptivmasse. Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. Bd. XII. Heft 1. Brünn 1912. 27 S.

Rzehak, A. Spuren von Fossilien im Phyllit des Altvatergebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 8. Wien 1912. S. 224—226. Mit 1 Textfig.

Rzehak, A. Beitrag zur Kenntnis der OncophoraschichtenMährens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 15. Wien 1912. S. 344—347. Mit 1 Textfig.

Salopek, M. Vorläufige Mitteilung über die Fauna der mittleren Trias von Gregurić-brijeg in der Samoborskagora. Glasnik d. Soc. scient. natur. Croatica. 24. Bd. Agram 1912. S. 79 bis 93.

Salopek, M. Über die Trias des Gregurič-brijeg bei Samobor und die Wengener Schichten bei Klanjec. Berichte d. geol. Kommission der Königreiche Kroatien u. Slawonien f. d. Jahr 1910. Agram 1911. S. 23—25.

Sander, Br. Über einige Gesteinsgruppe i des Tauernwestendes. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 219—288. Mit 3 Tafeln.

Sander, B. Ferdinand Zirkel †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 9. Wien 1912. S. 235—237.

Sander, B. Über tektonische Gesteinsfazies Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 10. Wien 1912. S. 249 bis 257.

Sawicki, L. Beiträge zur Morphologie Siebenbürgens. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau. Krakau 1912. Heft 2 *A*. S. 130—160. Heft 3 *A*. S. 161 bis 265. Mit 2 Karten u. 3 Tafeln.

Sawicki, L. Die eiszeitliche Vergletscherung des Orjen in Süddalmatien. Zeitschrift f. Gletscherkunde. V. Bd. 1911. S. 339—355.

Schafarzik, Fr. Reambulation in den südlichen Karpathen und im Krassó-Szörényier Mittelgebirge im Jahre 1909. (Ein Ieranyiafund und neuere Kohlenaufschlüsse bei Ruskabanya; die Frage der kristallinen Schiefer u. der Chariage in den südlichen Karpathen.) Jahresber. d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 69—85.

Schafarzik, Fr. Gedenkrede an Viktor Uhlig. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 245—256. Mit 1 Bildnis.

Schaffer, F. X. Zur Kenntnis der Miocänbildungen von Eggenburg (Niederösterreich). II. Die Gastropodenfauna von Eggenburg. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. CXXI. Bd. Abt. 1. Wien 1912. S. 325—338.

Schaffer, Fr. X. Das Miocän von Eggenburg. I Die Fauna. Die Gastropoden mit einem Anhang über Cephalopoden, Brachiopoden, Crinoiden u. Echiniden. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. XXII. Bd. Heft 2. Wien 1912. 192 S. und 12 Tafeln.

Schaffer, Fr. X. Geologischer Anschauungsunterricht in der Umgebung von Wien. Wien, Deuticke 1912. 143 S. Mit 43 Figuren.

Schaffer, F. X. Zur Geologie der nordalpinen Flyschzone. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 10. Wien 1912. S. 257—264. Mit 1 Textfig.

Schilberszky, K. (Über Moosgattungen der Pleistocänzeit aus der Gegend von Kecskemet.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ungar. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 632—650.

Schlagintweit, O. Die Mieminger-Wetterstein-Überschiebung. Geologische Rundschau. Leipzig 1912. 73 u. ff.

Schlagintweit, O. Zum Problem des Wettersteingebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 14. Wien 1912. S. 313—327.

Schlesinger, G. Studien über die Stammesgeschichte der Proboscidier (*Elephas planifrons Falc.* von Dobermannsdorf in Niederösterreich). Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 87 bis 182. Mit 2 Tafeln.

Schmidt, M. Über einen glazialen Riesentopf bei Scheffau am Pfänder (Vorarlberg). Mitteil. d. D. u. Ö. Alpenvereines. 1912. Nr. 10 u. 13.

Schmidt, W. Zum Bewegungsbild liegender Falten. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 3. Wien 1912. S. 112—119.

Schreiber, H. Vergletscherung und Moorbildung in Salzburg mit Hinweisen auf das Moorvorkommen und das nacheiszeitliche Klima in Europa. Österreichische Moorzeitschrift. 1911 bis 1912.) Staab 1912. 43 S. mit 3 Taf. und 1 Karte.

Schreter, Z. Bericht über die geologischen Untersuchungen auf dem Gebiete der Krassószörényier Neogenbuchten. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 96 u. ff.

Schubert, R. Über *Lituonella* u. *Coskinolina liburnica Stache* sowie deren Beziehungen zu den anderen Dictyoconinen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1912. S. 195—208. Mit 1 Tafel.

Schubert, R. Über das Vorkommen von Fusulinenkalken in Kroatien und Albanien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 14. Wien 1912. S. 330—332.

Schubert, R. Geologischer Führer durch die nördliche Adria. [Sammlung geologischer Führer XVII.] Berlin 1912. VIII—213 S. mit 14 Textfig.

Schubert, R. [Tertiäre Fischotolithen Ungarns.] Magyarisch. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. XX. 3. Budapest 1912. 23 S. mit 20 Textfig.
Schubert, R. Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärablagerungen. Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. XX. Bd. 3. Hft. Budapest, typ. Franklin-Verein. 1912. 8°. 25 S. (117—39) mit 20 Textfig.
Schubert, R. Über die Verwandtschaftsverhältnisse von *Frondicularia*. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 6. Wien 1912. S. 179—184. Mit 1 Textfig.
Schubert, R. Über die Gültigkeit des biogenetischen Grundgesetzes bei den Foraminiferen. Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 405—411.
Schubert, Fr. u. Waagen, L. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ungar. Monarchie 1:75.000. Blatt Pago (Zone 28, Kol. XII. SW-Gruppe. Nr. 115.)
Schumacher, F. Die Golderzlagerstätten und das Braunkohlenvorkommen der Rudaer Zwölfapostelgewerkschaft zu Brád in Siebenbürgen. Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin 1912. S. 1—86. Mit 4 Tafeln.
Schwinner, R. Kristallines Erratkum in 2650 *m* Meereshöhe auf dem Hauptkamm der Brentagruppe. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 6. Wien 1912. S. 173—178.
Schwinner, R. Der Monte Spinale bei Campiglio und andere Bergstürze in den Südalpen. Mitteil. d. Wiener geol. Ges. Wien 1912. S. 128—198. Mit 1 Karte.
Seemann, F. Die Aussiger Thermen. Bericht der Museums-Gesellschaft Aussig über ihre Tätigkeit im Jahre 1911. Aussig 1912. 22 S.
Seemann, F. Neue Mineral-Fundorte des böhmischen Mittelgebirges. Bericht der Museums-Gesellschaft Aussig über ihre Tätigkeit im Jahre 1911. Aussig 1912. 2 S.
Sigmund, A. Neue Mineralvorkommen in Steiermark und Niederösterreich. II. Bericht. Mitteil. des naturw. Ver. f. Steiermark. Bd. XLVIII. Graz 1912. 9 S.
Seidl, F. Der breitstirnige Elch (*Alces latifrons*) in den diluvialen Anschwemmungen des Laibacher Moores. Carniola. Laibach 1912. S. 261. Mit 1 Tafel.
Seidlitz, W. v. Sind die Quetschzonen des westlichen Rhätikon exotisch oder ostalpin? Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 492—500 u. 534—542.
Siegfried, E. Die Naphthalagerstätten der Umgebung von Solotwina; ein Beitrag zur Tektonik des Karpathenrandes in Ostgalizien. „Petroleum“. Berlin—Wien—London 1912. VII J. S. 1049—1053, 1165—1176, 1239—1249, 1320—1341 u. 1419—1426. Mit 1 Tafel.
Sokol, R. (Der böhmische Pfahl von Furth i. Walde bis Ronsberg.) Tschechisch. Rozpravy Česk. Ak. XX. Bd. Heft 30. Prag 1911.
Sokol, R. Der böhmische Pfahl von Furth im Walde bei Ronsperg. Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. XVI. Prag 1911. 15 S. mit 9 Textfig.
Sokol, R. Die Terrassen der mittleren Elbe in Böhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 11. Wien 1912. S. 272—276.
Sokol, R. Ein Beitrag zur Kenntnis des Untergrundes der Kreide in Böhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 12. Wien 1912. S. 292—296. Mit 1 Textfig.
Sokol, R. Über einen Fund von Dattelquarzit im Böhmischen Pfahle. Vorläufige Mitteilung. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1911. Nr. 20. Stuttgart 1911. 3 S. mit 1 Textfig.
Stark, M. Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhülle des Zentralgneises. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. CXXI. Bd. Abt. 1. Wien 1912. S. 195—226. Mit 1 Tafel.
Stille, H. Geologische Charakterbilder. Berlin 1911. Heft 9. Die karnische Hauptkette der Südalpen; von G. Geyer. 6 Taf.
Stranetzky, K. Einiges über kristallisierten Gips von Idria. Carniola. Laibach 1911. S. 310—312.
Stranetzky, K. Fluorit in Krain. Carniola. Laibach 1912. S. 131. Mit 1 Tafel.
Stücker, N. 5. Bericht über seismische Registrierungen in Graz im Jahre 1911 und: Die mikroseismische Bewegung in Graz in den Jahren 1907 bis 1911. Mitteil. d. naturw. Vereines f. Steiermark. 48. Bd. Graz 1912. S. 248 u. 274.
Suess, F. E. Große Überschiebungen tiefer Gesteinszonen des mährisch-niederösterreichischen Grundgebirges. Geologische Rundschau. Bd. II. Leipzig 1911. 3 S.

Suess, F. E. Victor Uhlig. Ein Bild seiner wissenschaftlichen Tätigkeit. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. IV. Wien 1911. 34 S. mit einem Porträt Uhligs.

Suess, Fr. E. Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenke. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., mathem.-naturw. Kl. LXXXVIII. Bd. Wien 1912. S. 541—631. Mit 3 Karten.

Suess, Fr. E. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche u. Länder der Österr.-Ungar. Monarchie 1:75.000. Blatt Brünn, Zone 9, Kol. XV, NW-Gruppe Nr. 76.)

Suklje, Fr. Die Fauna der Werfener Schiefer von Zrmania. Berichte der geologischen Kommission der Königreiche Kroatien und Slawonien f. d. Jahr 1911. Agram 1912. S. 96—102.

Szontagh, Th. v., Palfy, M. v. und Rozlozsnik, P. Das mesozoische Gebiet des Kodru-Morna. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 127—132.

Taeger, H. Beiträge zur Geologie des nördlichen Bakony. Jahresber. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. f. 1909. Budapest 1912. S. 60—68.

Tarnuzzer, Chr. Quarzporphyr im obertriadischen Dolomit vom Piz Starlex. (Graubünden, Tiroler Grenze.) Eclogae geol. Helv. 1912. S. 803—808.

Termier, P. Resultats scientifiques de l'Excursion alpine de la „Geologische Vereinigung": les nappes lepontines a l'ouest d'Innsbruck. Comptes rendus d. l'Academie d. Sc. Paris t. 155, p. 602 (30. IX. 1912).

Termier, P. Resultats scientifiques de l'Excursion alpine de la „Geologische Vereinigung": les nappes lepontines dans les Tauern. Compt. rend. d. l'Ac. d. Sc. Paris t. 155, p. 678 (14. X. 1912).

Tietze, E. Jahresbericht d. k. k. geologischen Reichsanstalt f. 1911. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 1. Wien 1912. 74 S.

Tornquist, A. Eine Kritik der von Mylius geäußerten Ansichten über die Herkunft der Juraklippen in der Allgäu-Vorarlberger Flyschzone. Zentralbl. f. Min. etc. 1912. S. 345 bis 352.

Toula, F. Über die Kongerien-Melanopsis-Schichten am Ostfuße des Eichkogels bei Mödling. Eine Studie über Diagonalschichtung. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LXII. Heft 1. Wien 1912. 18 S. mit 2 Taf.

Toula, F. Ein neuer Inoceramenfundort im Kahlengebirge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 8. Wien 1912. S. 219—224. Mit 3 Textfig.

Toula, F. Erklärung zur „Berichtigung zweier auf Ungarn bezüglichen paläontologischen Namen" von Dr. Theodor Kormos. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 14. Wien 1912. S. 332—333.

Trener, G. B. Die sechsfache Eruptionsfolge des Adamello. Das postrhätische Alter der Tonalitzwillingsmasse. Vorläufige Mitteilung. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 3. Wien 1912. 15 S. mit 5 Textfig.

Turina, J. Ein neuer Fundort des roten Han Bulogh-Ptychitenkalkes bei Sarajevo. Wissenschaftl. Mitteil. aus Bosnien und Herzegowina. XII. Wien 1912. 27 S. Mit 5 Taf.

Tuzson, J. (Eine neue Tertiärpflanze aus dem Zsiltale). Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ungar. Akad. d. Wiss. XXIX. Budapest. 1911. S. 827—829.

† Uhlig, V. Über die sogen. borealen Typen des südandinen Reiches. Centralbl. f. Min., Geol... Jahrg. 1911. Nr. 15—17. Stuttgart 1911. 26 S.

† [Uhlig, V.] Ein Bild seiner wissenschaftlichen Tätigkeit; von F. E. Suess. Wien 1911. Vide: Suess, F. E.

† Uhlig, V. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie 1:75.000. Blatt. Nowytarg-Zakopane (Zone 8, Kol. XXII, NO-Gruppe, Nr. 54, 54 a.)

† Uhlig, V. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ung. Monarchie 1:75.000. Blatt Szczawnica-Alt-Lublau (Zone 8, Kol. XXIII. NO-Gruppe, Nr. 55).

Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1910. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1912. S. 131—134, 150—152 u. 162—164.

Vacek, M. Erläuterungen zur geologischen Karte ... SW-Gruppe Nr. 88, Trient. Zone 21, Kol. IV. Der Spezialkarte von Österreich Ungarn i. M. 1:75.000). Wien 1911.

Vacek, M. Erläuterungen zur geologischen Karte ... SW-Gruppe Nr. 96, Rovereto —Riva (Zone 22, Kol. IV der Spezialkarte von Österreich-Ungarn i. M. 1:75.000). Wien 1911.

Vacek, M. u. Hammer, W. Erläuterungen zur geologischen Karte ... SW-Gruppe, Nr. 79. Cles (Zone 20, Kol. IV der Spezialkarte von Österreich-Ungarn i. M. 1:75.000). Wien 1911.

Vadász, M. E. (Die Muscheln der mittleren Neokomschichten des Mecsekgebirges). Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ungar. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 688—693.

Vadász, M. E. Die geologischen und paläontologischen Verhältnisse der älteren Schollen am linken Donauufer. Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst Budapest 1912. S. 115—194. Mit 1 Tafel.

Vancsa, M. Führer durch die Schausammlungen des niederösterreichischen Landesmuseums. Wien 1911. 76 S.

Vetters, H. Vorläufige Mitteilung über die geologischen Ergebnisse einer Reise nach einigen dalmatinischen Inseln und Scoglien. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 6. Wien 1912. 4 S.

Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. [Unter seiner Führung veranstaltet vom Geologischen Kurs des „Volksheim".] — Exkursion nach Siebenhirten, Atzgersdorf und Kalksburg; berichtet von M. Pfundstein. Mitteil. d. naturw. Vereines an der Universität Wien. Jahrg. X. Nr. 6. Wien 1912. 10 S.

Vetters, H. Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens. [IV.] Exkursion nach Ernstbrunn und Nodendorf; berichtet von E. Anders. Mitteil. d. naturw. Vereines an der Universität Wien. Jahrg. X. Nr. 1. Wien 1912. 7 S. Mit 2 Textfig.

Villgrattner, J. Das Falkenauer Becken im Egergraben und seine Umrandung. Progr. d. Staatsgymn. in Salzburg f. d. Schuljahr 1911/12. 30 S. u. 1 Karte.

Vinassa de Regny, P. u. Gortani, M. Le palaeozoique des Alpes Carniques. Compte rendu des Geologenkongresses in Stockholm 1910. S. 1005—1012.

Vinassa de Regny, P. Rilevamento nella tavolette di Paluzza, Prato Carnico (Alpe Venete). Bollet. r. Com. geol. d'Italia. 42. Jahrg. Rom 1911. S. 213—232.

Vinassa de Regny, P. Piante neocarbonifere del Piano di Lanza. Riv. ital. di Palaeontologia .18. Bd. Parma 1912. S. 12—16. Mit 1 Tafel.

Vogl, V. Die Fauna des sogenannten Bryozoenmergels von Piszke. Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Reichsanst. Budapest 1912. S. 195—228.

Waagen, L. Palaeontology. (Artikel in: The Catholic Encyclopedia. Bd. XI.) New York 1911. 5 S.

Waagen, L. Die Wasserversorgung von Pola. Zeitungsartikel in der Wiener Zeitung vom 4. Mai 1911.

Waagen, L. Die alten Goldbergbaue des Lungau. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 5. Wien 1912. S. 170—171.

Waagen, L. Erläuterungen zur geologischen Karte. SW-Gruppe. Nr. 112. Cherso u. Arbe (Zone 26, Kol. XI der Spezialkarte von Österreich-Ungarn i. M. 1 : 75.000). Wien 1911.

Waagen, L. Über die Trinkwasserversorgung von Pola und die dazu dienenden Maschinenanlagen. Zeitschr. d. Ing.- u. Architektenvereines. Bd. LXIII. Wien 1912. S. 621.

Waagen, L. Die Goldbergbaue der Tauern. (Vortragsbericht.) Mitteil. d. geolog. Gesellsch. in Wien. V. Bd. 1912. S. 113—118.

Waagen, L. u. Schubert, Fr. Geologische Karte der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder der Österr.-Ungar. Monarchie, 1 : 75 000, Blatt Pago (Zone 28, Kol. XII, SW-Gruppe. Nr. 115.)

Weithofer, K. A. Über neuere Aufschlüsse in den jüngeren Molasseschichten Oberbayerns. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1912. Nr. 15. Wien 1912. S. 347—356.

Weszelszky, G. (Über den Ursprung und die Radioaktivität der Thermen von Budapest.) Magyarisch. Sitzungsber. d. kgl. ung. Akad. d. Wiss. XXX. Budapest 1912. S. 340—381.

Windakiewicz, E. Stebnik, Monographie einer ostgalizischen Saline. Berg- u Hüttenmännisches Jahrbuch. Wien 1912. S. 1—80.

Wisniowski, T. (Zur Kenntnis der Kohlenformation der Gegend von Krakau.) Polnisch. Sprawozdanie Kornisyi fizjograficznej. Akad. umiejetnšci wo Krakowie. Krakau 1911. S. 3—7. Mit 1 Tafel.

Wittka, R. Aus der Silvrettagruppe. Reiseerinnerungen. Progr. d. Staatsgymn. in Kremsier. Für das Schuljahr 1911/12. 25 S.

Zahálka, B. [Die Kreideformation des westlichen Moldaugebietes. Zone I u. II.] Tschechischer Anzeiger d. königl. böhm. naturwiss. Ges. Prag 1911. 178 S. mit 5 Textfig. u. 1 Taf.



Zapalowicz, H. (Die Eiszeit in den Pakuto-Marmaros-Karpathen.) Polnisch. Kosmos, Lemberg 1912. S. 576—654.

Želisko, J. V. (Neue Beiträge zum Studium des Jičiner Kambriums.) Tschechisch. Rozpravy České Ak. XX. Bd. Heft 10. Prag 1911.

Zimány, K. Neue Formen am Pyrit und seine bisher bekannten sämtlichen Formen. Földtani Közlöny. Budapest 1912. S. 838—850.

Zimány, K. Über den Hämatit vom Arany-Berge und von Déva im Komitat Hunyad. Groths Zeitschr. f. Kristallographie u. Mineral. LI. Bd. Leipzig 1912. S. 49—52. Mit 1 Tafel.

Zimány, K. Über den Hämatit vom Aranyberg und von Déva. (Magyarisch u. deutsch.) Annales hist.-nat. musei nat. hungarici. X. Bd. I. Teil. Budapest 1912. S. 263—268. Mit 1 Tafel.

Zimmert, K. Über Aufschlüsse d. Prager Bodens. V. „Lotos". Bd. 60. Nr. 1. Prag 1912.

Zuber, R. Die Öl- und Wasserhorizonte von Boryslaw-Tustanowice. „Petroleum". Berlin-Wien-London 1912. VII. Jahrg. S. 457—460. Mit 1 Tafel.

Register.

Erklärung der Abkürzungen: G. R.-A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mitteilung. — V. = Vortrag. — R. B. = Reisebericht. — L. = Literaturnotiz.

F.

G.

H.

J.

K.

L.

M.

P.

R.

S.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

